LES TROIS ÉTUDES SUR LA SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE DU LIEU D'ENFOUISSEMENT DE STABLEX CANADA INC. SIS À BLAINVILLE

Avis technique

Comité technique consultatif (CTC)

Ministère de l'Environnement
Direction régionale de
Laval et des Laurentides
Décembre 1992

SOMMAIRE

Le présent document vise à résumer l'avis émis par les membres du Comité technique consultatif (CTC) en décembre 1992 portant sur:

"LES TROIS ETUDES SUR LA SECURITE ENVIRONNEMENTALE DU LIEU D'ENFOUISSEMENT DE STABLEX CANADA INC. SIS A BLAINVILLE".

A la suite de l'enquête du ministère de l'Environnement (MENVIQ) visant à déterminer si les activités de STABLEX CANADA INC. (STABLEX) étaient effectuées conformément au certificat d'autorisation et étaient sécuritaires pour l'environnement, le Ministère concluait à la sécurité environnementale du lieu d'enfouissement, à court terme.

Par ailleurs, la présence de substances chimiques dans l'eau des cellules soulevait des inquiétudes et un plan d'action était mis de l'avant pour répondre aux interrogations soulevées. L'un des volets impliquait que STABLEX fasse :

- une évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex des cinq (5) cellules d'enfouissement existantes,
- une étude hydrogéologique,
- un bilan hydrique du lieu d'enfouissement et de l'usine.

Il fut par ailleurs annoncé publiquement que le MENVIQ déterminerait, à la suite des études, si le lieu d'enfouissement est sécuritaire à moyen et long termes.

Sommairement, pour ce faire, les études ont porté sur:

- le contenant que sont les cellules et leur environnement,
- le contenu des cellules, à savoir le produit stablex et l'eau.

Elles furent réalisées sous la supervision d'un vérificateur externe, la firme Technitrol-Éco et le contrôle du MENVIQ.

LE CONTENANT QUE SONT LES CELLULES

L'objectif de cette partie de l'étude vise à vérifier l'étanchéité des cellules et par voie de conséquence la sécurité environnementale du site à l'aide de quinze (15) nouveaux puits d'échantillonnage ajoutés aux seize (16) existants.

La qualité des eaux, au pourtour immédiat des cellules, a été analysée dans le sable, l'argile et le roc. De plus, la qualité de l'eau de l'argile sous les cellules les plus anciennes a été analysée et les résultats ont aussi servi à calibrer un modèle mathématique de prévision de migration des contaminants.

Des essais ont été faits sur l'argile afin de mesurer précisément ses propriétés mécaniques, garantes de l'étanchéité des cellules. Des essais de perméabilité effectués avec l'eau des cellules ont permis de déterminer si celle-ci altérait les caractéristiques de l'argile et pouvait remettre en cause le confinement du stablex et de cette eau. Enfin, l'eau de surface a été analysée et sa répartition dans les différents fossés établie dans un objectif plus particulier d'améliorer le suivi environnemental.

Il en ressort que:

- les horizons de roc et d'argile et le pourtour de la cellule-mère 1 n'ont pas été altérés par les activités de STABLEX,

- une seule zone, en aval de la cellule-mère 2, présente une eau dans le sable et en surface altérée par rapport à la teneur naturelle par des chlorures, des sulfates, des nitrates et des fluorures et ce, au niveau des critères et normes de potabilité de l'eau,

- l'eau des cellules n'altère pas les propriétés de l'argile,

- la substance contenue dans l'eau des cellules migrant le plus rapidement (chlorures) atteindra la nappe d'eau dans le roc dans 400 ans et demeurera en deçà des critères d'eau potable,

- les deux (2) autres composés indicateurs choisis prendront au moins 5500 ans avant d'atteindre la nappe d'eau dans le roc et ce, toujours à des concentrations en deçà des critères de potabilité de l'eau.

STABLEX explique que la contamination relevée en aval de la cellule-mère 2 dans l'eau du sable et de surface, est occasionnée par l'épandage d'abat-poussière et de sels de déglaçage contenant des chlorures, des sulfates, des nitrates et des fluorures.

Le CTC considère plausible l'argumentation de STABLEX, et retient surtout parmi ses explications les faits suivants:

- La zone présentant des anomalies est située dans le secteur où la circulation des bétonnières est la plus intense, ce qui nécessite un apport important de sels de déglaçage et d'abat-poussière,

- les substances retrouvées dans cette zone sont des éléments constituant des abat-poussière et des sels de déglaçage,

- un autre puits d'échantillonnage a déjà connu un événement semblable, alors que les activités de transport se déroulaient à proximité.

Dans ce contexte, le CTC en vient à la conclusion que le lieu d'enfouissement est sécuritaire à court, moyen et long termes.

Par ailleurs, STABLEX n'utilisera plus d'abat-poussière et de sels de déglaçage pouvant entraîner de telles anomalies.

LE CONTENU DES CELLULES, A SAVOIR LE PRODUIT STABLEX ET L'EAU

L'objectif de cette partie des études vise à déterminer si les exigences du certificat d'autorisation de 1986 et les énoncés avancés lors de l'étude d'impact sont respectés. Elle permet également de dégager des critères de performance du stablex.

Pour ce faire, les caractéristiques physiques du stablex, sa composition chimique et son lixiviat ont été évalués. Quant à l'eau contenue dans les cellules, sa qualité et sa quantité ont également fait l'objet d'examen.

Il est ressorti que les caractéristiques physiques du stablex sont variables quoiqu'elles rencontrent globalement les exigences auxquelles elles sont soumises; il en est de même pour les affirmations contenues dans l'étude d'impact. Et le stablex coulé en hiver n'a pas présenté de différences avec le stablex coulé pendant la saison estivale quant aux propriétés physiques et chimiques.

Les résultats des analyses chimiques démontrent que le stablex respecte les exigences du certificat d'autorisation pour son contenu total de substances chimiques. Cependant il lixivie des hydrocarbures monocycliques aromatiques (HMAT) et des hydrocarbures halogénés totaux (HHT) au-delà des normes du Règlement sur les déchets dangereux (R.D.D.) auxquelles il est soumis; les analyses exigées dans le certificat d'autorisation ne permettent toutefois pas de déceler ces substances.

En ce qui concerne l'eau des cellules, elle possède certaines caractéristiques d'un déchet dangereux puisque son analyse révèle que les normes du R.D.D. sont dépassées pour les HMAT, les huiles et graisses, les composés phénoliques, le cuivre et le nickel.

Dans ce contexte, le CTC considère que STABLEX doit à court terme prendre les moyens pour mesurer les HMAT et les HHT, ce qu'elle propose de faire, afin de s'assurer de respecter les normes du RDD.

Le CTC considère également que, dans un une démarche destinée à améliorer la qualité du stablex, dans le cadre d'une modification du certificat d'autorisation, il y a lieu d'optimiser le procédé et à cette fin, d'examiner entre autres:

- les critères d'acceptation des composés organiques au procédé, lesquels confèrent à l'eau un caractère de déchet dangereux,

- les normes de qualité du stablex à la sortie de l'usine,

- la proposition de déshydrater les déchets ayant une forte teneur en eau, ce qui selon STABLEX devrait avoir pour conséquence de réduire la quantité d'eau dans le stablex.

Les informations recueillies dans le cadre de ces études ont permis à STABLEX de proposer un suivi environnemental plus pertinent; celui du MENVIQ sera également ajusté.

Pour conclure, le CTC considère que globalement les objectifs visés sont atteints.

TABLE DES MATIÈRES

1. **Note liminaire** 9

2. **Historique du dossier** 11

3. **Description du procédé et du lieu d'enfouissement** 14

4. **Les trois études** 15

4.1 Les objectifs et la nature des études 15

4.1.1 Évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex enfoui des cinq cellules existantes 16
4.1.2 Étude hydrogéologique du lieu d'enfouissement 16
4.1.3 Étude hydrologique du lieu d'enfouissement et du site de l'usine 17

4.2 L'exécution des travaux 17

4.2.1 L'élaboration des devis 17
4.2.2 Les travaux de terrain 18
4.2.3 Les analyses 18

4.3 La surveillance et le contrôle de la réalisation des études 21

4.3.1 STABLEX CANADA et ses contractants 21
4.3.2 TECHNITROL-ÉCO, le vérificateur externe 21
4.3.3 MENVIQ 21

5. **La sécurité environnementale** 22

5.1 Étude hydrogéologique 22

5.1.1 Le sable 25
5.1.2 L'argile 26
5.1.3 Le roc 27
5.1.4 Comparaison avec les données de l'étude hydrogéologique de 1981 et de l'étude d'impact de 1980 27

5.2 L'argile sous les cellules 27

5.2.1 Les analyses 28
5.2.2 La modélisation de la migration des contaminants 29

5.3 Hydrologie du lieu d'enfouissement 30

5.4 Recommandations de STABLEX 30

5.5 Analyse du Comité technique consultatif. 31

6. Le stablex enfoui 35

6.1 Le produit stablex 35

6.1.1 Les essais physiques 35
6.1.2 Les analyses chimiques 43

6.2 L'eau contenue dans les cellules 45

6.2.1 La qualité 45
6.2.2 La quantité 46

6.3 Recommandations de STABLEX 46

6.4 Analyse du Comité technique consultatif 47

7. Conclusions et recommandations du Comité technique consultatif 55

Annexe 1 : Liste des rapports réalisés par STABLEX et ses contractants.

Annexe 2 : Origine des déchets éliminés chez STABLEX.

Annexe 3 : Plan du site d'enfouissement, localisation des puits d'échantillonnage, dans le sable, l'argile et le roc.

Annexe 4 : Plan de localisation des points de mesure du débit et de la qualité de l'eau de surface.

Annexe 5 : Coupes hydrostratigraphiques sous les cellules-mères N°1 et N°2.

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux

1 : Essais effectués dans le cadre de l'étude hydrogéologique 23, 24

2A : Évaluation du stablex enfoui carotté en 1992 . . . . . 36, 37, 38, 39

2B : Évaluation du stablex enfoui carotté avant 1992 40

2C : Évaluation du stablex mûri en laboratoire 41

1. NOTE LIMINAIRE

Un groupe de travail, formé en août 1990, auquel succéda le CTC, examina les nombreux résultats d'analyses obtenus dans le cadre de l'enquête du MENVIQ à l'endroit de STABLEX. Il concluait alors à:

- la sécurité environnementale du site à court terme,

- la nécessité d'entreprendre des études pour porter un jugement sur la sécurité à moyen et long termes.

STABLEX réalisa des études au printemps et à l'été 1992. Le présent document vise à présenter les conclusions et recommandations du CTC quant à ces études. Il abordera donc :

- la nature ainsi que l'ampleur des travaux, des essais et des analyses exécutés;

- les résultats obtenus et leur interprétation par STABLEX;

- les recommandations de STABLEX;

- l'analyse du CTC et ses recommandations.

COMPOSITION DU COMITÉ TECHNIQUE CONSULTATIF

Le comité est présidé par la directrice de la région de Laval et des Laurentides, madame Michelle Page-Melançon et comprend :

Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) :

Bérubé, Brigitte,	chimiste,	directrice adjointe, Direction régionale de Laval et des Laurentides **(DRLL)**
Bilodeau, Colin,	ingénieur géologue,	Direction des écosystèmes urbains **(DEU)**
Chénard, Francis,	ingénieur géologue,	Direction des programmes de gestion des déchets et des lieux contaminés **(DPGDLC)**
Goulet, Serge,	ingénieur géologue,	directeur adjoint, **(DPGDLC)**
Ouellet, Michel,	hydrogéologue,	Direction des écosystèmes urbains **(DEU)**
Pelletier, Julien Y.	ingénieur chimiste,	Responsable du dossier STABLEX **(DRLL)**
Rochon, Alain,	hydrogéologue,	**(DRLL)**
St-Laurent, Serge,	chimiste,	**(DPGDLC)**
Tremblay Germain,	chimiste,	Direction des Laboratoires **(DL)**
Vanier, Bruno,	chimiste,	Direction des Enquêtes **(DE)**

Personnes-ressources invitées

Hoang, Van Diem	ingénieur,	Direction du réseau hydrique (DRH) **MENVIQ**
Vézina, Daniel	ingénieur,	Ministère des Transports du Québec **(MTQ)**

2. HISTORIQUE

La compagnie STABLEX CANADA INC. exerce depuis mai 1983 des activités de traitement et d'enfouissement de résidus industriels inorganiques selon le procédé Sealosafe dans la ville de Blainville. Cette technologie permet d'obtenir un produit qu'on appelle le stablex, lequel est enfoui dans des cellules aménagées à cette fin dans le sol argileux.

Le gouvernement du Québec accepte l'implantation de cette usine par décret, le 13 mai 1981 à la suite du processus d'études d'impact (décembre 1980) et d'audiences publiques. Les activités de l'entreprise sont assujetties à des conditions particulières fixées par des certificats, des ententes, des conventions et un bail de location. Notamment, la capacité maximale de traitement est fixée à 100 000 tonnes métriques par année. De plus, le lieu d'enfouissement est implanté sur des terres publiques dont la gestion a été confiée au MENVIQ, après que la réalisation d'une étude hydrogéologique ait confirmé la pertinence du site choisi.

À ses débuts et jusqu'en 1985, l'usine fonctionne en deçà de sa capacité. L'absence d'une réglementation complète le Règlement sur les déchets dangereux n'entrant en vigueur que le 15 octobre 1985 explique cet état de faits.

En 1986, le MENVIQ modifie les autorisations de l'entreprise pour s'adapter notamment aux conditions du marché (ainsi la proportion de déchets solides par rapport aux déchets liquides reçus à l'usine est plus importante que celle prévue initialement) et diminue par décret la garantie monétaire exigée en 1983.

Les quantités reçues annuellement augmentent par la suite. Cependant, la capacité maximale annuelle n'est atteinte qu'une seule fois, en 1989. Il est à souligner que depuis le début des opérations, STABLEX reçoit plus de déchets étrangers que de déchets québécois (voir annexe 2).

Depuis le début de la mise en service de ce procédé, un représentant du MENVIQ est présent sur place de façon quotidienne pour vérifier si les activités se font en conformité avec les autorisations délivrées et la Loi sur la qualité de l'environnement.

En 1989, le MENVIQ, estimant que ce contrôle ne permet pas, pour plusieurs aspects des activités réalisées par STABLEX, de savoir si elles sont effectuées dans le respect des autorisations, entreprend une enquête pour déterminer si le procédé utilisé ainsi que le mode d'enfouissement sont conformes aux autorisations et sécuritaires pour l'environnement.

A la suite du dépôt du rapport d'enquête, un groupe de travail pluridisciplinaire est formé pour faire une évaluation des aspects environnementaux contenus dans ce rapport. La présence de substances chimiques dans les eaux des cellules d'enfouissement soulève certaines inquiétudes mais le MENVIQ considère qu'il n'y a pas de conséquences négatives pour l'environnement à court terme.

Un plan d'action est mis en vigueur le 5 septembre 1990. Il comporte quatre volets :

- le premier consiste en certaines exigences sur la mesure du carbone organique total, la gestion des eaux de ruissellement et des eaux des cellules fermées;

- le deuxième comprend des études qui doivent être réalisées par STABLEX. Ces études, au nombre de trois, visent à évaluer les propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex des cinq cellules existantes, à réaliser une étude hydrogéologique ainsi qu'un bilan hydrique du lieu d'enfouissement et du site de l'usine;

- le troisième comprend des actions qui seront enclenchées une fois les actions précédentes réalisées (réévaluation du procédé, évaluation de la pertinence d'exiger de nouvelles normes, évaluation de la pertinence d'acceptation des sols contaminés, etc.);

- le quatrième comprend des activités qui sont pour la majorité déjà en cours (moratoire sur la construction domiciliaire, réévaluation du programme de contrôle, etc.).

En novembre 1990, un comité technique consultatif (CTC) est formé pour succéder au groupe de travail pluridisciplinaire dans le but de fournir des avis experts et des recommandations dans ce dossier.

En février 1991, le MENVIQ rend public les résultats d'analyses des échantillons prélevés chez STABLEX en décembre 1989 dans le cadre de l'enquête, par un communiqué de presse et lors de la première réunion d'un comité de suivi composé de représentants de STABLEX, de la ville de Blainville, du DSC de St-Jérôme, des citoyens et du MENVIQ. Ce comité continue de se réunir mensuellement afin de suivre l'évolution des différents travaux effectués pour répondre au plan d'action mis de l'avant.

Le 21 mars 1991, STABLEX accepte de mener les trois études environnementales visant à confirmer la sécurité à moyen et long termes.

D'un autre côté, STABLEX respecte les exigences du MENVIQ pour la mesure du carbone organique total, à la suite de la mise au point et de l'implantation d'une nouvelle méthode analytique. De plus, elle obtient, en janvier et mars 1992, des autorisations pour le traitement de l'eau des cellules, l'un des éléments de solution au problème de la gestion de l'eau du lieu d'enfouissement.

En juillet 1991, quatre accusations sont déposées par le Procureur général contre STABLEX pour des infractions à ses autorisations constatées lors de l'enquête.

À la suite de discussions entre STABLEX et le MENVIQ, auxquelles sont associés les membres du CTC, les travaux sont réalisés au printemps et à l'été 1992 dans le but de mener à terme les trois études environnementales. Des experts du MENVIQ sont présents sur le terrain aux étapes importantes des travaux.

En juin 1992, STABLEX plaide coupable à trois des quatre chefs d'accusation et paie une amende de 17 500 $. L'autre chef est retiré.

Le moratoire sur la construction domiciliaire est maintenu et le programme de contrôle, modifié en 1990, continue de faire l'objet de réévaluations et d'améliorations.

À l'automne 1992, STABLEX soumet les rapports d'études qui font l'objet de la présente évaluation.

3. DESCRIPTION DU PROCÉDÉ ET DU LIEU D'ENFOUISSEMENT

Les résidus liquides et solides sont reçus à l'usine par camions et entreposés dans des réservoirs intérieurs pour les liquides, dans leurs contenants d'origine à l'extérieur ou en vrac à l'intérieur pour les solides.

Le procédé comprend les étapes suivantes :

- traitement physique, désactivation chimique, insolubilisation, stabilisation,placement en cellule et solidification.

Le traitement physique consiste par exemple à broyer ou déchiqueter les résidus. L'étape de la désactivation chimique est réalisée en ajoutant des substances chimiques qui réduisent la réactivité chimique des résidus (exemple : réduction du chrome hexavalent, oxydation des cyanures). L'insolubilisation se fait en ajoutant des substances chimiques qui amènent les contaminants inorganiques sous la forme de composés insolubles.

L'étape de stabilisation physico-chimique est réalisée en ajoutant des substances comme le ciment Portland et les matières pouzzolaniques à base de silice amorphe aux résidus pré-traités afin de créer une matrice solidifiant les éléments préalablement désactivés et précipités. En dernier lieu, le produit formé, le stablex, est transporté par bétonnières au lieu d'enfouissement et vidé par gravité dans une cellule où se produit sa solidification.

Les déchets sont caractérisés avant d'être acceptés à l'usine pour vérifier leur conformité au certificat d'autorisation, à leur réception et à différentes étapes du procédé. Le produit final est analysé et doit satisfaire les exigences formulées dans le certificat d'autorisation.

Le lieu d'enfouissement autorisé est constitué de cinq (5) cellules-mères subdivisées en plusieurs cellules. Ces cellules sont creusées dans le dépôt d'argile naturelle qui compose le fond et les parois des cellules, à l'exception du haut de ces parois qui est constitué d'un mur étanche composé d'un mélange de sol et de bentonite (argile naturelle colloïdale) construit dans le sable et ancré dans l'argile.

Lorsqu'elle est remplie, la cellule est recouverte, ce qui implique son nivellement, l'installation d'une membrane synthétique et d'un système de drainage de surface ainsi que la mise en place d'un couvert végétal. Actuellement, la cellule-mère 1 est remplie et recouverte alors que c'est le cas d'une seule cellule de la cellule-mère 2.

4. LES TROIS ÉTUDES

4.1 Les objectifs et la nature des études

Ces études visent essentiellement à déterminer la sécurité environnementale du lieu d'enfouissement à moyen et long termes de façon à compléter l'analyse amorcée à la suite de l'enquête, analyse qui avait permis d'évaluer que le site est sécuritaire à court terme.

Elles visent également à :

- déterminer si les activités de STABLEX concordent avec les énoncés contenus dans l'étude d'impact (1980),

- valider l'étude hydrogéologique réalisée en 1981,

- vérifier la conformité des activités aux certificats d'autorisation,

- identifier les avenues à explorer pour améliorer la sécurité environnementale à moyen et long termes.

Sommairement, les études ont permis d'évaluer :

- le contenu des cellules :
  - les propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex enfoui,
  - la qualité de l'eau contenue dans les cellules;

- le contenant qu'est la cellule et son environnement :
  - la qualité de l'argile contenant le stablex;
  - la qualité des eaux souterraines et de surface.

Les objectifs et les termes précis de ces études ont été transmis à STABLEX en date du 2 juillet 1991.

4.1.1 Étude 1 : Évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex enfoui des cinq cellules existantes

Les objectifs précis de cette étude sont :

1) vérifier si le stablex enfoui se comporte de la façon prévue dans l'étude d'impact de 1980 et respecte les exigences des certificats d'autorisation autant pour le produit solidifié en laboratoire que pour le stablex enfoui,

2) évaluer la quantité et la qualité de l'eau présente dans les cellules fermées,

3) évaluer les effets de la qualité de l'eau sur les propriétés de l'argile sous-jacente aux cellules,

4) dégager, à la lumière des données des études, de nouveaux critères pour améliorer la performance environnementale du stablex.

Pour ce faire, dix (10) forages ont été effectués dans les cinq (5) cellules existantes afin de prélever des carottes du stablex mis en place et solidifié depuis plusieurs années. Un des forages fut effectué dans le stablex placé en saison hivernale. Les propriétés physiques et chimiques détaillées de ces carottes ont ensuite été déterminées. De plus, des essais physiques ont été effectués sur du matériel frais issu des activités de la production récente et passée.

Une procédure d'échantillonnage a été misè au point spécialement pour prélever sous le stablex des deux plus anciennes cellules (1.1 et 1.2) des cylindres d'argile d'environ 2 mètres de hauteur afin d'analyser certains paramètres représentatifs présents dans l'eau interstitielle contenue dans l'argile et de connaître ainsi la profondeur de leur migration sous les cellules.

Par ailleurs, une modélisation mathématique de la migration à moyen et long termes des paramètres traceurs au travers du dépôt d'argile a été réalisée.

Finalement, l'eau des cinq cellules existantes a été utilisée pour évaluer en laboratoire son impact sur les propriétés de l'argile, notamment la perméabilité.

4.1.2 Étude 2 : Étude hydrogéologique du lieu d'enfouissement

Les objectifs précis de cette étude sont :

1) évaluer les impacts, actuels et futurs, du lieu d'enfouissement sur les eaux souterraines du site au niveau du sable (nappe libre), de l'argile et du roc (nappe captive),

2) raffiner le programme de suivi des eaux souterraines sur le lieu d'enfouissement,

3) mettre à jour l'étude hydrogéologique de 1981 et en valider les conclusions.

Quinze (15) nouveaux puits d'échantillonnage sont donc venus s'ajouter à ceux déjà existants, dans l'environnement immédiat des cellules. Les caractéristiques des nappes d'eau et de l'eau contenue dans l'argile ont été déterminées. De plus, des mesures in situ et en laboratoire ont permis d'étudier les propriétés hydrauliques et mécaniques du dépôt d'argile à différentes profondeurs et de déterminer de façon plus précise l'épaisseur de celui-ci.

4.1.3 Étude 3 : Étude hydrologique du lieu d'enfouissement et du site de l'usine.

Les objectifs précis de cette étude sont :

1) déterminer la provenance des eaux de ruissellement captées par le réseau de drainage sur les terrains de STABLEX,

2) en mesurer la qualité,

3) raffiner le programme de suivi des eaux de surface.

La cartographie du réseau de drainage, des mesures de débits, des calculs de bilan d'eau et des analyses de la qualité des eaux de surface ont été effectués.

4.2 L'exécution des travaux

4.2.1 L'élaboration des devis

L'élaboration des devis des trois études a été faite conjointement par STABLEX et la firme d'experts-conseils Tecsult inc. (TECSULT). Ces devis furent soumis au MENVIQ qui les a approuvés à la suite à d'échanges et de recherches.

Ces devis, très exhaustifs, détaillent tous les travaux à exécuter et les différentes méthodes analytiques utilisées. Certains de ces travaux sont très peu courants au Québec.

Il convient aussi de mentionner que plusieurs méthodes analytiques utilisées dans le laboratoire de STABLEX furent améliorées pour la réalisation de ces études.

Le vérificateur externe, responsable du respect des devis, la firme Technitrol-Eco inc. (TECHNITROL-ECO) en a pris connaissance et les a commentés avant le début de l'exécution des travaux.

4.2.2 Les travaux de terrain

Les travaux de terrain ont débuté en mars 1992 par une série de forages du stablex enfoui. Il y a eu par la suite prélèvement des échantillons d'argile sous les cellules 1.1 et 1.2.

L'échantillonnage des eaux souterraines, de l'argile et de l'eau contenue dans les cellules a eu lieu au cours du printemps 1992. L'échantillonnage des eaux de surface et l'étude hydrologique furent exécutés pendant les mois de juillet et d'août 1992.

4.2.3 Les analyses

Étude 1 : Évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex enfoui des cinq cellules existantes

Cette étude s'appuie sur les informations fournies par :

- cinquante-huit (58) essais de résistance en compression sur des éprouvettes de stablex prélevées à partir des carottes de forage;
- douze (12) essais de résistance en compression et six (6) essais de conductivité hydraulique sur des éprouvettes de stablex mûri en laboratoire;
- quatorze (14) essais de conductivité hydraulique effectués sur des carottes de forage provenant des cinq (5) cellules existantes;
- cinq (5) essais de gel/dégel sur des carottes de forage provenant des cellules existantes;
- vingt (20) essais de détermination de la masse volumique, de la teneur en eau et de la densité relative;
- un total de 2580 résultats d'analyses chimiques regroupant dix-sept (17) paramètres inorganiques, quatre-vingt-dix (90) paramètres organiques et trois (3) paramètres physiques et répartis ainsi :
  - 1270 résultats sur le contenu total de contaminants dans le stablex;
  - 1310 résultats sur le lixiviat selon la méthode du Règlement sur les déchets dangereux (MENVIQ, 1985);

- trois (3) essais complets de lixiviation dynamique comprenant un total de quatre cent trente-six (436) analyses chimiques;

- cinq (5) essais pour déterminer l'impact de l'eau des cinq (5) cellules existantes sur le coefficient de perméabilité de l'argile;

- des analyses chimiques et des essais géotechniques sur l'argile sous-jacente aux cellules 1.1 et 1.2 pour déterminer la profondeur de pénétration des chlorures, du cuivre et des composés phénoliques;

- une modélisation mathématique de la migration des chlorures, du cuivre et des composés phénoliques dans l'argile sous-jacente aux cellules;

- neuf cent douze (912) résultats d'analyses chimiques caractérisant l'eau des cinq (5) cellules recouvertes.

Étude 2 : Étude hydrogéologique du lieu d'enfouissement

Cette étude s'appuie sur les informations fournies par :

- l'aménagement de quinze (15) nouveaux puits d'échantillonnage soit dix (10) dans le sable et cinq (5) dans l'argile;

- la vérification de tous les puits d'échantillonnage existants soit cinq (5) puits dans le sable, quatre (4) dans l'argile et sept (7) dans le roc;

- quinze (15) essais de pompage de courte durée dans les puits aménagés dans le sable afin de mesurer les paramètres hydrogéologiques;

- des mesures de niveau d'eau dans les fossés de drainage et dans les puits aménagés dans le sable, l'argile et le roc pour déterminer la piézométrie des unités hydrogéologiques;

- quatre (4) essais de remontée effectués sur place dans l'argile pour évaluer le coefficient de perméabilité de la partie supérieure du dépôt d'argile;

- vingt-deux (22) essais de perméabilité in situ, soit onze (11) mesures de teneur en eau et onze (11) déterminations de limites de consistance;

- les essais suivants sur l'argile provenant de trois forages :

    - 180 mesures de teneur en eau;
    - 52 analyses granulométriques;
    - 50 mesures du poids volumique;
    - 50 déterminations des limites de consistance;
    - 7 mesures de densité relative des grains solides de l'argile;
    - 32 essais de consolidation oedométriques;
    - 122 mesures de perméabilité (22 échantillons) avec l'eau souterraine du site comme perméant.

- sept (7) essais de pompage dans les puits aménagés dans la nappe captive afin de déterminer les paramètres hydrogéologiques;

- au-delà de 1 500 analyses de la qualité de l'eau souterraine comprenant :

    - 36 paramètres pour l'ensemble des puits dans le sable, l'argile et le roc;
    - 5 analyses complètes des composés organiques dans le sable, 2 dans l'argile et 2 dans le roc, chacun comprenant plus de 75 paramètres;

- les tassements mesurés à partir de cinq (5) plaques installées sur chacune des cellules remplies.

Étude 3 : Étude hydrologique du lieu d'enfouissement et du site de l'usine

Cette étude s'appuie sur les informations fournies par :

- la cartographie du réseau de drainage par arpentage;

- deux (2) campagnes de mesure de débits et de vitesses d'écoulement en neuf points, une par temps sec et l'autre par temps humide;

- deux (2) campagnes de mesure des niveaux d'eau dans les fossés de drainage et dans les puits aménagés dans le sable afin d'établir la piézométrie de la nappe libre;

- deux campagnes d'échantillonnage de la qualité de l'eau de surface prélevée en trois points, une par temps sec et l'autre par temps humide, dont l'analyse comprend :

    - 37 paramètres;
    - deux (2) analyses complètes des composés organiques comprenant 87 paramètres, pour un point d'échantillonnage en aval du lieu d'enfouissement.

4.3 La surveillance et le contrôle de la réalisation des études

4.3.1 STABLEX et ses contractants

L'ensemble des travaux a été supervisé par un ingénieur de STABLEX. Les travaux portant sur le stablex étaient sous la surveillance de professionnels de STABLEX. Les travaux portant sur la géotechnique, l'hydrogéologie et l'hydrologie ont été supervisés par des professionnels de TECSULT. Les analyses chimiques ont été supervisées par des chimistes de STABLEX et des laboratoires externes dont les services ont été retenus.

4.3.2 TECHNITROL-ECO, le vérificateur externe

La firme TECHNITROL-ECO a été retenue à titre de vérificateur externe, tant pour les travaux de terrain que pour les analyses en laboratoire, afin d'en assurer la conformité aux devis des études.

4.3.3 Le MENVIQ

Des experts du MENVIQ étaient présents sur le terrain aux étapes importantes des travaux et ont assisté à plus d'une dizaine de réunions de chantier. Des échantillons de contrôle ont également été prélevés et analysés par le laboratoire du MENVIQ tout au long des études pour fins de vérification.

5. LA SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE

Sont colligés sous ce vocable, les volets des études qui concernent directement la sécurité environnementale des activités propres à STABLEX, volets qui, de l'avis du CTC, la cernent adéquatement. Ils permettent de déterminer en particulier :

- l'étanchéité des cellules d'enfouissement,
- les effets de l'eau des cellules sur l'argile des dites cellules,
- la probabilité de contamination des eaux souterraines et de surface par les activités d'enfouissement.

Notons cependant que les risques reliés aux activités de traitement de déchets de STABLEX n'ont pas été abordés dans les études. Ils sont toutefois similaires à ceux d'une industrie utilisant des matières dangereuses.

Sont présentés dans les sections 5.1 à 5.4 les résultats et l'interprétation contenus dans les rapports de STABLEX.

5.1 Étude hydrogéologique

L'étude hydrogéologique vise à vérifier principalement si les cellules d'enfouissement ont eu un impact sur les eaux souterraines.

Le moyen privilégié a été la mesure de la qualité de l'eau dans les puits entourant les dites cellules (environ 1 500 analyses).

PUITS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LA QUALITÉ DE L'EAU AUTOUR DES CELLULES			
	EXISTANTS	**NOUVEAUX**	**TOTAL**
SABLE	**5**	**10**	**15**
ARGILE	**4**	**5**	**9**
ROC	**7**	**-**	**7**
TOTAL	**16**	**15**	**31**

D'autres essais ont été réalisés de façon à valider et préciser les données de l'étude hydrogéologique de 1981. Tous les résultats des essais effectués dans chacun des horizons hydrogéologiques sont présentés au tableau 1.

TABLEAU 1 : ESSAIS EFFECTUÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Essais effectués dans le cadre de l'étude hydrogéologique de 1992	Étude de 1992 (restreinte au lieu d'enfouissement)	Étude hydrogéologique 1981 (régionale)	Étude d'impact 1980 (régionale)	Remarques du CTC
• Horizons géologiques				
- sable	2 à 3 m	2,5 à 3 m	3m	Résultats comparables mais plus précis
- argile	14 à 28 m	3 à 27 m	18 à 30 m (site > 12 m)	
- moraine	1 à 3 m	2,5 à 13 m	0 à 4,5 m	
• Eaux souterraines				
- sable				
• direction d'écoulement	sud-ouest	sud-ouest	-	Résultats comparables mais plus précis
• gradient	0,002 à 0,004	0,001 à 0,004	-	
• coefficient de perméabilité	7,76 x 10^{-4} à 2,49 x 10^{-2} cm/sec	7,7 x 10^{-5} à 8,6 x 10^{-2} cm/sec	5 X 10^{-3} cm/sec	
• transmissivité (valeurs moy.)	10 m^2/j	8,7 m^2/j	-	
• emmagasinement	-	9 x 10^{-4} à 3,1 x 10^{-2}	-	
• qualité	acceptable	acceptable	mauvaise	Reliée au caractère marécageux du terrain
- roc et moraine				
• direction d'écoulement	sud-ouest	sud-ouest	est-sud-est	Résultats comparables mais plus précis
• gradient	0,007	0,004 à 0,006	-	
• coefficent de perméabilité	4,2 x 10^{-2}cm/sec	1,4 x 10^{-2} à 1 x 10^{-1}cm/sec	-	
• transmissivité	100 m^2/j	100 à 300 m^2/j	-	
• emmagasinement	4 x 10^{-2}	1,4 x10^{-4} à 1,9 x 10^{-1}		
• qualité	eau potable	eau potable	eau potable	
• Argile				
• gradient vertical avant excavation	0,4 à 0,7	0,42	-	5 à 6 mètres d'argile sont excavés pour la construction d'une cellule. Le fond correspond donc à un coefficient de perméabilité de 10^{-8} cm/sec
• gradient vertical après excavation	0,5 à 0,8	-	-	
• coefficient de perméabilité horizontale	• 10^{-6}cm à 10^{-5} cm/sec pour le premier 1,5 m d'argile • 10^{-7}cm/sec pour les 5 m suivants • 10^{-8} cm/sec en profondeur	10^{-6}cm/s	-	

TABLEAU 1 : ESSAIS EFFECTUÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Essais effectués dans le cadre de l'étude hydrogéologique de 1992	Étude de 1992 (restreinte au lieu d'enfouissement)	Étude hydrogéologique 1981 (régionale)	Étude d'impact 1980 (régionale)	Remarques du CTC
• coefficient de perméabilité verticale	• 10^{-7} cm/sec pour le premier 1,5 m d'argile • 10^{-7} cm/sec pour les 5 m suivants • 10^{-8} cm/sec en profondeur	10^{-8} cm/sec (en profondeur) à 10^{-7} cm/sec (en surface)	-	5 à 6 mètres d'argile sont excavés pour la construction d'une cellule. Le fond correspond donc à un coefficient de perméabilité de 10^{-8} cm/sec
• coefficient de perméabilité mesuré avec l'eau des cellules comme perméant	4 à 6 x 10^{-8} cm/sec	-	-	L'eau des cellules n'affecte pas la perméabilité
• temps de migration des contaminants pour atteindre l'eau de la nappe captive (roc)	400 ans pour le traceur le plus mobile, soit les chlorures (pour 14 mètres d'argile)	2000 ans pour l'eau (pour 12 mètres d'argile)	1000 ans pour l'eau	L'étude de 1992 démontre que la diffusion moléculaire est le processus de transport de contaminants le plus rapide.
• capacité portante moyenne	50 kPa	48 kPa	-	Résultats comparables
• augmentation des contraintes effectives maximales	30 à 40 kPa	-	-	
• qualité de l'eau interstitielle	acceptable	-	-	

. **Description sommaire des horizons géologiques**

En surface, on retrouve un horizon de sable dont l'épaisseur varie de deux à trois mètres reposant sur une couche d'argile de 14 à 28 mètres d'épaisseur. Un horizon de moraine constituée de sable graveleux de un à trois mètres est situé entre l'argile et le socle rocheux fracturé.

5.1.1 Le sable

Plusieurs nouveaux puits ont été installés dans les environs immédiats des cellules remplies afin de préciser le sens de l'écoulement des eaux et d'assurer un meilleur suivi environnemental.

. **Les essais hydrogéologiques**

Les essais énumérés au tableau 1 précisent que l'écoulement de la nappe libre se fait vers le sud-ouest à une vitesse de l'ordre de 15 mètres par an.

. **Les analyses chimiques**

Les résultats d'analyses de l'eau des puits susceptibles d'avoir été affectés par les activités de STABLEX ont été comparés à ceux des puits localisés dans des secteurs non influencés (bruit de fond). Les valeurs du bruit de fond ont été évaluées à partir des données du suivi environnemental et des mesures de 1992.

La plupart des résultats sont compris à l'intérieur des plages définies par le bruit de fond. Toutefois, deux (2) puits d'échantillonnage (S-7 et S-15), localisés en aval des cellules, montrent des anomalies par rapport au bruit de fond au niveau des chlorures, des nitrates, des sulfates et des fluorures.

STABLEX invoque, pour expliquer ces concentrations supérieures au bruit de fond, l'utilisation sur le site d'abat-poussière et de sel de déglaçage à base de chlorure de calcium.

Elle invoque également, à titre d'hypothèse comme source de contamination possible, les pertes lors du transport du stablex et les anciennes activités militaires du Camp Bouchard. Elle écarte par ailleurs la possibilité qu'il s'agisse d'une fuite de l'eau des cellules, en mentionnant:

. que les puits S-7 et S-15 sont localisés à un endroit où les activités de transport furent intenses dans les deux dernières années, ce qui a nécessité l'épandage de quantités importantes d'abat-poussière et de sel de déglaçage;

- que les contaminants détectés se retrouvent également dans les produits épandus;

- que s'il s'agissait d'une fuite de l'eau des cellules, contenant elle-même des concentrations élevées de chlorures et de sulfates, d'autres contaminants seraient également entraînés;

- que d'autres puits situés près d'anciennes zones de fortes activités de transport entretenues par les mêmes produits avaient démontré de telles contaminations. L'eau de ces puits était toutefois revenue à la normale, dans l'année suivant l'arrêt des épandages;

- qu'une expérience faite en laboratoire démontre que certains contaminants se retrouvant dans l'eau des cellules migrent à travers le sable à une vitesse analogue à celle des chlorures et des sulfates. Comme ces contaminants ne se retrouvent pas dans l'eau des puits S-7 et S-15, il est permis de conclure que cette anomalie n'origine pas de l'eau des cellules.

Pour toutes ces raisons, STABLEX considère que les anomalies décelées aux puits S-7 et S-15 sont dues à l'épandage d'abat-poussière et de sel de déglaçage.

De plus, à titre indicatif, les résultats d'analyses ont été comparés aux critères A, B et C de la Politique de réhabilitation des terrains contaminés. Il en ressort qu'environ 90% des résultats, pour lesquels des critères existent, sont inférieurs aux critères A (bruit de fond moyen au Québec). Les autres valeurs sont toutes inférieures aux critères C (indicatifs d'une contamination).

5.1.2 L'argile

Les qualités de l'argile ont été examinées dans cette section d'étude.

- **Les essais hydrogéologiques**

Les essais effectués énumérés au tableau 1 confirment la faible perméabilité de l'argile variant de 10^{-8} à 10^{-7}cm/sec sous les cellules.

- **Les analyses chimiques**

L'eau contenue dans l'argile a été analysée pour les mêmes paramètres que l'eau contenue dans le sable. L'ensemble des résultats est comparable au bruit de fond, à l'exception de certaines valeurs isolées.

5.1.3 Le roc

- **Les essais hydrogéologiques**

Les essais effectués énumérés au tableau 1 confirment l'écoulement de la nappe d'eau vers le sud-ouest à une vitesse de l'ordre de 88 mètres par an.

- **Les analyses chimiques**

L'eau contenue dans le roc a été analysée pour les mêmes paramètres que l'eau contenue dans le sable et dans l'argile. L'ensemble des résultats est comparable au bruit de fond, à l'exception d'un résultat en chlorures dans un puits, explicable par une défectuosité de ce dernier favorisant l'infiltration des sels provenant d'un dépôt de neiges usées situé à proximité.

5.1.4 Comparaison avec les données de l'étude hydrogéologique de 1981 et de l'étude d'impact de 1980

L'étude hydrogéologique de 1981 portait sur le secteur de la ville de Blainville où se retrouve le site de STABLEX. Les travaux de la présente étude se sont limités au lieu d'enfouissement; l'un des objectifs visés était de préciser les données de 1981 pour celui-ci.

Les résultats des essais effectués en 1992 sont comparés aux données de 1980 et 1981, à l'intérieur du tableau 1.

Il ressort que l'épaisseur des horizons géologiques est comparable d'une étude à l'autre comme l'ensemble des paramètres hydrogéologiques mesurés dans le sable, l'argile et le roc.

5.2 L'argile sous les cellules

L'étude de l'argile sous les cellules vise principalement à vérifier les concentrations et la migration de paramètres traceurs.

Les moyens privilégiés furent :

. la mesure de la qualité de certains indicateurs dans l'eau interstitielle de l'argile sous les cellules;

. la modélisation de la migration de ces indicateurs dans l'argile sous les cellules;

. la mesure des effets de l'eau des cellules sur la perméabilité de l'argile.

5.2.1 Les analyses

Une technique de carottage a été mise au point pour retirer deux (2) cylindres d'argile sous-jacente au stablex, sur une longueur d'environ deux mètres, pour les cellules annuelles les plus anciennes, soit 1.1 et 1.2.

. **Les essais physiques et hydrogéologiques**

Les essais effectués sont énumérés au tableau 1 et confirment :

. la faible perméabilité de l'argile à un coefficient de l'ordre de 10^{-8}cm/sec;

. que l'eau des cellules n'affecte pas négativement le coefficient de perméabilité de l'argile;

. que l'argile sous les cellules se situe toujours dans le domaine surconsolidé, résultat validé par le tassement négligeable (2 cm) des cellules, mesuré à l'aide de plaques de tassement installées lors de la fermeture de chaque cellule;

. que toute surcharge ne doit pas dépasser l'écart de consolidation de 50 kPa; la contrainte effective (30 à 40 kPa) est inférieure à cette valeur.

. **Les analyses chimiques**

Les concentrations des paramètres traceurs retenus ont été mesurées dans l'eau interstitielle de l'argile sous-jacente aux cellules 1.1 et 1.2.

Les résultats montrent que les chlorures, choisis en raison de leur mobilité plus grande que tous les autres paramètres retrouvés dans l'eau des cellules, ont migré d'un mètre environ. Le cuivre, retenu comme traceur pour la famille des métaux et les composés phénoliques pour la famille des organiques n'ont pas migré dans l'argile.

5.2.2 Modélisation de la migration des contaminants dans l'argile sous les cellules.

La migration des chlorures, du cuivre et des composés phénoliques dans l'argile sous les cellules 1.1 et 1.2 a été simulée à l'aide du logiciel «Pollute»* afin d'évaluer :

. le temps requis par les paramètres traceurs pour rejoindre la nappe captive;

. la concentration maximale éventuelle des contaminants dans cette nappe.

TEMPS DE MIGRATION REQUIS PAR LES PARAMÈTRES TRACEURS POUR ATTEINDRE LA NAPPE D'EAU PROFONDE ET LEURS CONCENTRATIONS

POUR 14 MÈTRES D'ARGILE	CHLORURES Contaminants rapides	CUIVRE Famille des métaux	COMPOSÉS PHÉNOLIQUES Famille des organiques
Nb. d'années pour rejoindre la nappe captive	400 ans	5 500 ans	Jamais, se décomposent après 30 ans
Nb. d'années pour concentration maximum dans la nappe captive	1 150 ans	9 290 ans	-
Concentration maximum qui pourrait être atteinte	164 mg/l	0,111 mg/l	-
Critère de potabilité de l'eau	250 mg/l	1 mg/l	0,002 mg/l

Il est à noter que l'épaisseur d'argile sous la cellule 1 varie de 18 à 23 mètres et de 12 à 15 mètres sous la cellule 2.

Selon STABLEX, les résultats démontrent qu'à long terme aucune contamination des eaux de la nappe captive ne sera observée puisque les concentrations demeurent inférieures aux critères de l'eau potable.

---

* Le logiciel «Pollute» est une implantation, sur informatique, d'un modèle mathématique unidimensionnel de transport de polluants. Il permet d'estimer la distribution des concentrations d'un polluant le long d'un axe (ex.: la verticale) et leur évolution dans le temps. Les paramètres requis pour représenter les conditions de migration ont été déterminés à la suite des travaux réalisés dans le cadre des études et à partir d'une recherche bibliographique.

- réaliser une modélisation de la migration des composés solubles avant le début de l'excavation de chaque cellule-mère. Ceci permettra de s'assurer que dans la nappe captive, la qualité de l'eau sera conforme, en tout temps, au Règlement sur l'eau potable. Dans l'éventualité où il serait décidé d'exploiter la cellule 2.3-C, une telle modélisation serait effectuée;

- mettre en place le suivi environnemental proposé; le nombre de puits qui ferait l'objet d'un contrôle passerait de cinq à quatorze dans le sable, de quatre (4) à huit (8) dans l'argile et de sept (7) à trois (3) dans le roc; le nombre de points d'échantillonnage de l'eau de surface (fossés) passeraient de cinq (5) à trois (3);

- remplacer les abat-poussière à base de chlorure de calcium par des lignosulfonates et le sel de déglaçage par du sable afin de ne pas interférer dans le suivi des chlorures et des sulfates;

- conformer son protocole d'échantillonnage et ses méthodes analytiques à celles du devis d'étude.

5.5 Analyse du Comité technique consultatif

A partir des résultats, le CTC a considéré l'interprétation avancée par STABLEX et élaboré sa propre analyse.

La notion de bruit de fond a été retenue pour déterminer si les activités de STABLEX ont eu un impact sur l'environnement.

Dans les horizons de roc et d'argile, les résultats des échantillons d'eau prélevés sont dans l'ensemble comparables au bruit de fond et conséquemment ne présentent aucune anomalie pouvant être reliée à une fuite des cellules d'enfouissement.

Dans l'horizon de sable, l'ensemble des résultats d'analyse respecte également le bruit de fond sauf en une (1) zone sise en aval de la cellule-mère 2, aux points d'échantillonnage S-7 et S-15.

Les concentrations en chlorures, sulfates, nitrates et fluorures excèdent le bruit de fond, bien qu'elles soient inférieures aux critères de potabilité ou du même ordre de grandeur. Le même comportement a été observé au niveau des concentrations en chlorures, sulfates et nitrates au point D-3 dans l'eau de surface sis dans le même secteur que S-7 et S-15. Il est à souligner que les concentrations de ces anions augmentent en temps sec dans l'eau de surface.

PARAMÈTRES (mg/l)	S-7	S-15	D-3		NORMES (Q-2,r.4.1)*	CRITÈRES (R.Q.E.C.)**
			Temps humide	Temps sec		
CHLORURES	278	186	33,6	80,6	-	250
SULFATES	232	199	20,6	26,9	500	500
NITRATES	2,23	2,39	0,132	0,567	10,0	10
FLUORURES	0,79	0,54	<0,10	<0,10	1,5	1,5

* Règlement sur l'eau potable (MENVIQ)

** Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, Environnement Canada

Selon STABLEX, l'utilisation d'abat-poussière et de sels de déglaçage à base de chlorure de calcium constitue la seule activité qui a généré des concentrations supérieures au bruit de fond dans les eaux contenues dans le sable et dans les eaux de surface. Cette affirmation s'appuie sur le fait que les zones affectées sont localisées à proximité de voies de transport des bétonnières où ces agents ont été épandus.

Par contre, il ressort de l'analyse du CTC que les rapports de concentrations entre les anions composant les abat-poussière et les sels de déglaçage ne sont pas conservés dans les échantillons d'eau récoltés dans les puits S-7 et S-15 et dans l'eau de surface (D-3) à proximité de la cellule 2. Selon la composition de ces agents, fournie par STABLEX, le rapport Cl^-/SO_4^{-2} varie de 250:1 à 60:1 dans l'abat-poussière et les sels de déglaçage alors qu'il est environ 1:1 dans les puits et dans l'eau de surface. Il n'est donc pas évident que les anomalies mesurées soient causées par les abat-poussière et les sels de déglaçage. De plus, les chlorures et les sulfates sont les ions les plus concentrés dans l'eau des cellules et leur rapport est environ 10:1, ce qui est plus près du rapport 1:1 observé dans l'eau de la nappe libre et dans l'eau des fossés. Une fuite de la cellule 2 aurait donc un impact semblable à ce qu'on mesure actuellement dans les puits et dans l'eau de surface en aval.

Dans son argumentation, STABLEX présente le profil des chlorures et des sulfates mesurés à partir du suivi environnemental dans un autre puits aménagé dans le sable (S-4) et qui a déjà subi l'influence des agents à base de chlorure de calcium. Selon ce profil, les concentrations des deux anions augmentent suite à l'épandage de ces agents, puis elles diminuent lorsque leur utilisation cesse à cet endroit. Les rapports entre les chlorures et les sulfates vont de 2:1 au début de l'épandage à 1:4 après que l'épandage ait cessé. STABLEX explique que ce comportement est causé par la différence de solubilité des composés. Les sulfates sont relargués plus longtemps dans l'environnement puisqu'ils sont moins solubles que les chlorures.

STABLEX ajoute à son argumentation qu'une fuite des cellules se traduirait par une augmentation de la concentration en carbone organique total (COT) dans ces puits puisque l'eau interstitielle du stablex contient environ 1000 mg/l de COT. Cet argument est supporté par un essai dans une colonne de sable effectué en laboratoire. Les résultats indiquent que les concentrations de COT, d'anions (chlorures, sulfates, nitrates) et de métaux (Cr, Ni, Cu) ne sont pas affectées par la filtration de la colonne de sable. Le CTC précise que cette expérience n'est pas nécessairement représentative des conditions retrouvées sur le site. En effet, les distances parcourues par les contaminants seraient beaucoup plus considérables sur le terrain que dans l'essai. Par ailleurs, l'expérience est effectuée sur un court laps de temps et ne prend pas en considération la diminution possible des concentrations de COT par biodégradation.

Enfin, notons que certaines valeurs isolées de résultats d'analyses des eaux des différents horizons géologiques sont supérieures au bruit de fond, mais inférieures, sauf quelques rares exceptions (10) (chlorures, solides totaux dissous, pH), aux critères et normes de potabilité de l'eau. L'ensemble de ces résultats ne démontre aucune tendance et ne saurait scientifiquement être considéré dans l'analyse. Ces derniers feront toutefois l'objet d'un suivi afin de confirmer cette hypothèse selon la proposition de STABLEX.

Le CTC considère que l'explication proposée par STABLEX concernant les valeurs plus élevées en chlorures, sulfates, nitrates et fluorures dans les points d'échantillonnage S-7, S-15 et D-3 est plausible. Un suivi permettra de la vérifier de même que les résultats uniques dont les valeurs sont anormalement élevées. L'abandon des agents à base de chlorures, tel que recommandé par STABLEX, permettra de confirmer que la cellule-mère 2 est étanche et par la suite d'éliminer l'effet masquant qu'ils pourraient avoir.

De plus, le suivi environnemental proposé par STABLEX permettrait de déceler rapidement une contamination éventuelle. En effet, il assurerait une couverture suffisante des eaux circulant dans la couche de sable et dans les fossés de drainage.

Par mesure de sécurité supplémentaire, un gradient hydraulique vers l'intérieur des cellules devrait être établi et maintenu, et ce, conformément à la recommandation de STABLEX, en conservant le niveau d'eau de la cellule à la cote 66,5 mètres.

Selon les résultats de la modélisation, les chlorures ne commenceront à pénétrer la nappe captive que dans quelques centaines d'années (400 ans pour la cellule mère 2, 800 ans pour la 1). Pour ce qui est du cuivre, il devra s'écouler quelques milliers d'années avant qu'il n'atteigne la nappe captive. Les résultats démontrent de plus que le débit spécifique élevé de la nappe captive, par rapport à celui qui prévaut dans l'argile, favorise une dissolution des contaminants qui atteignent cette nappe et permet de conserver leur concentration en-deçà des normes de l'eau potable. Les concentrations calculées pour la nappe captive ne sont valides que pour la zone située directement sous les cellules. Ces concentrations iront en s'amenuisant au fur et à mesure qu'on s'éloigne du site de STABLEX. Il est ainsi permis de conclure que la qualité des eaux souterraines au niveau de la nappe captive, en regard des normes de l'eau potable, n'est pas menacée par l'entreposage du stablex et ce, même à long terme.

Il est à souligner que les valeurs retenues par la modélisation sont extrêmes et qu'en ce sens, les prévisions comprennent une marge de sécurité importante.

La proposition de STABLEX de s'assurer avant l'aménagement d'une nouvelle cellule-mère, par une modélisation de la migration des composés solubles, de ne pas dépasser les normes de potabilité de l'eau dans la nappe profonde, s'avère un moyen supplémentaire de garantir la sécurité environnementale.

Il ressort de cette analyse que :

- les données de l'étude d'impact de 1980 et de l'étude hydrogéologique de 1981 sont confirmées et précisées par la présente étude (voir tableau 1);

- les concentrations d'anions supérieures au bruit de fond en aval de la cellule-mère 2 s'expliquent par l'épandage d'agents à base de chlorures que le suivi environnemental proposé devrait confirmer;

- la perméabilité de l'argile n'est pas affectée par l'eau des cellules;

- l'utilisation du logiciel «Pollute» de prévision de la migration des contaminants est jugée adéquate, que les résultats de l'analyse à long terme présentés dans le rapport de TECSULT peuvent être considérés comme fiables et que la nappe d'eau souterraine ne sera pas contaminée par les activités d'enfouissement de STABLEX au-delà des normes de potabilité.

En résumé, selon les résultats des études hydrogéologique et hydrologique, le CTC considère que le site d'enfouissement est sécuritaire à court, moyen et long termes.

6. LE STABLEX ENFOUI

L'étude des propriétés physiques et chimiques du stablex vise essentiellement à déterminer les caractéristiques du stablex enfoui et à vérifier s'il satisfait aux normes du certificat d'autorisation.

Elle comporte deux volets:

. le premier concerne le produit stablex lui-même;
. le deuxième concerne la qualité et la quantité de l'eau contenue dans les cellules.

Sont présentés dans les sections 6.1 à 6.3 les résultats et l'interprétation contenus dans les rapports de STABLEX.

6.1 Le produit stablex

Une synthèse des essais réalisés pour caractériser le produit est présentée aux tableaux 2A, B et C. Les résultats sont comparés aux considérations de l'étude d'impact de 1980 et aux exigences du certificat d'autorisation du 5 décembre 1986.

Les moyens privilégiés furent:

. **l'évaluation de carottes de forage du stablex enfoui prélevés dans les cinq cellules existantes dont une dans du stablex coulé en hiver** (essais physiques et analyses chimiques tant sur le contenu total de contaminants que sur différents lixiviats): tableau 2A;

. **l'évaluation des anciennes carottes conservées à l'usine** (essais de résistance en compression, mesures du carbone organique total (COT) et essais de lixiviation): tableau 2B;

. **l'évaluation du stablex mûri en laboratoire issu d'activités de 1992** (résistance en compression et conductivité hydraulique): tableau 2C;

. **l'évaluation du stablex produit en 1989, 1990 et 1991** (résistance en compression): tableau 2C.

6.1.1 Les essais physiques (détaillés aux tableaux 2A, B et C)

Selon les résultats obtenus, dans l'ensemble, les exigences de l'autorisation de 1986 sont respectées ainsi que les principes véhiculés dans l'étude d'impact.

TABLEAU 2A : ÉVALUATION DU STABLEX ENFOUI CAROTTÉ EN 1992

Essais physiques	Résultats 1992	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Description visuelle	•photographie du carottage •présence de morceaux de métal et de plastique dans le stablex	-	Les contenants de métal et de plastique doivent être déchiquetés avant d'être introduits dans le stablex.	Il est impossible de déterminer si le broyage des déchets a été suffisant ou non.
Taux de récupération des carottes	Très variable, 17 à 100%; la moyenne se situe entre 65% et 75%	-	-	L'interprétation de STABLEX explique le taux de récupération.
Résistance en compression (en lbs/po^2) 58 essais au total	Essais nécessitant des segments de carottes non fracturés •moyenne : 755 •plage : 150 à 2220	De l'ordre de 200	Minimum de 50 lorsque la période de prise est terminée	• Très variable, la représentativité est relative, les essais nécessitant des échantillons dont la longueur était d'au moins 200 mm.
•sur le stablex coulé en hiver (forage 1.3B), six carottes de ce forage mises à l'essai	•moyenne : 835 •plage : 414-1410			• Pas de différence significative entre le stablex coulé l'hiver et l'été.
Conductivité hydraulique (en cm/seconde) 14 essais au total	Essais nécessitant des segments de carottes non fracturés •moyenne : 1,72 x 10^{-7} •plage : 3,2 x 10^{-8} à 3,57 x 10^{-7}	De l'ordre de 10^{-7}	10^{-6} maximum après 28 jours de mûrissement du stablex	• La représentativité est relative, les essais nécessitant des échantillons dont la longueur était d'au moins 60 à 80 mm.
•sur le stablex coulé en hiver (forage 1.3B), deux carottes de ce forage mises à l'essai	•moyenne : 8,0 x 10^{-8} •plage : 3,18 x 10^{-8} à 1,41 x 10^{-7}			• Pas de différence significative entre le stablex coulé l'hiver et l'été.

TABLEAU 2A : ÉVALUATION DU STABLEX ENFOUI CAROTTÉ EN 1992

Essais physiques	Résultats 1992	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Résistance au gel/dégel. (5 essais au total) ASTM-D4842-89 (# de cycle pour atteindre 30% de perte de masse ou plus) Sur le stablex coulé en hiver (forage 1.3B)	Pour réussir le test il faut reproduire 12 cycles de gel/dégel avec moins de 30% de perte sur l'échantillon. • Un essai a passé ce test •les autres non, avec les résultats suivants : 4, 8, 8 et 11 cycles et une perte de 30% et plus. • 8 cycles	-	-	• Une fois les cellules fermées, le stablex n'est plus soumis au gel. • Le stablex analysé a pu déjà subir des gels et des dégels. • L'essai est prévu pour des échantillons mûris en laboratoire. • Pas de différence significative entre le stablex coulé l'hiver et l'été.
Teneur en eau % (g eau/g total) 20 essais au total	•moyenne : 41,9 •plage : 33,9 - 55,3		-	CTEU* : 25,8 (moyenne) •le stablex contient plus d'eau que les autres résidus traités par un procédé de solidification.
Densité relative (voie sèche) 20 essais au total	•moyenne : 2,28 •plage : 2,06 - 2,46	-	-	CTEU : 2,34 ± 0,2
Porosité (par calcul) 20 essais au total	•moyenne : 0,62 •plage : 0,56 - 0,75	-	-	CTEU : 0,57
Masse volumique (g/cm^3) 20 essais au total	•moyenne : 1,5 •plage : 1,19 - 1,62	-	-	CTEU : 1,44 ± 0,14

***CTEU** : Centre technique des eaux usées, Environnement Canada, Burlington (Ontario) : Le CTEU a réalisé un programme conjointement avec des entreprises qui lui ont soumis des déchets solidifiés dans le cadre d'une étude des méthodes d'essai pour l'évaluation de déchets solidifiés.

TABLEAU 2A : ÉVALUATION DU STABLEX ENFOUI CAROTTÉ EN 1992

Analyses chimiques	Résultats 1992	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Sur le contenu total		Selon l'étude, le procédé Sealosafe ne s'applique qu'aux déchets contenant moins de 3 à 5% de composés organiques.	Exigences à respecter reportées sur une base sèche :	
•carbone organique total	•valeur moyenne : 3,7% •valeur maximale : 6,38%		•6,9% maximum (équivalent au 5% dans la solution concentrée)	•certificat respecté
•hydrocarbures halogénés totaux	•valeur moyenne : 0,28 ppm •valeur maximale : 1,4 ppm		•31,3 ppm maximum (équivalent à 20 ppm dans le stablex frais)	•certificat respecté
•BPC	•valeur moyenne : 0,12 ppm •valeur maximale : 0,908 ppm		•6,3 ppm maximum (équivalent à 4,0 ppm dans le stablex frais)	•certificat respecté
Essais de lixiviation MENVIQ		Selon l'étude, les résultats de différents essais de lixiviation sur des déchets stabilisés par le procédé Sealosafe respectent des critères reconnus	Exigences à respecter : Annexe III, classe 1, du RDD	
•lixiviat acide (méthode du Règlement sur les déchets dangereux, (RDD) MENVIQ, 1985)	•concentrations de métaux, fluorures, composés phénoliques, huiles et graisses minérales et BPC inférieures aux normes du RDD			•certificat respecté
•lixiviat aqueux (méthode MENVIQ, préliminaire, 1987)	•Les hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux (HMAT) excèdent la norme (1 mg/l) dans six forages sur dix.			•certificat non respecté dans six forages sur dix
•lixiviat aqueux	•Les hydrocarbures halogénés totaux (HHT) excèdent la norme (1 mg/l) dans deux forages sur dix.			•certificat non respecté dans deux forages sur dix

TABLEAU 2A : ÉVALUATION DU STABLEX ENFOUI CAROTTÉ EN 1992

Analyses chimiques	Résultats 1992	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Essais de lixiviation dynamique (indice de lixiviabilité) •minimum de 8,0 selon le CTEU pour un scénario d'élimination de déchets solidifiés •minimum de 9,0 selon le CTEU pour un scénario d'utilisation comme matériau d'appoint	Sur trois forages dont un sur le stablex placé en hiver (forage 1.3B) •tous les métaux sauf le cadmium et le plomb ont un indice de lixiviabilité supérieur à 9,0 : le plomb a un indice de 8,52 sur un des trois forages et le cadmium a des indices de 8,61 et 8,64 sur deux des trois forages	-	-	En fonction des critères du CTEU, le stablex est adéquat pour l'enfouissement mais ne pourrait être utilisé à d'autres fins

TABLEAU 2B : ÉVALUATION DU STABLEX ENFOUI CAROTTÉ AVANT 1992

	Résultats	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Résistance en compression (en lbs/po^2) Total de 20 essais pour les cellules 1.3 et 1.4	•moyenne : 562 •plage : 248-863	200 environ	50 minimum	Carottés en 92 : •moyenne 755 •plage 150 à 2220
Mesures du COT (un total de 19 mesures pour les cellules 1.3 et 1.4)	•moyenne : 0,59% •plage : 0,04% - 1,47% (base humide)	-	4,4% maximum de COT sur le stablex humide (équivalent au 5% dans la solution concentrée)	Carottés en 92 : •moyenne : 2.1% sur une base humide
Essais de lixiviation des métaux, des organiques et des anions (un total de 14 essais pour les cellules 1.3 et 1.4)	Aucun contaminant ne dépasse les normes de l'annexe III, classe I du RDD	-	Annexe III, classe I, du RDD	Carottés en 92 : •dépassement pour les HMAT et HHT Carottés avant 92 : •respect du certificat

TABLEAU 2C : ÉVALUATION DU STABLEX MÛRI EN LABORATOIRE

Essais physiques	Résultats 1992	Étude d'impact 1980	Certificat d'autoris. 1986	Remarques du CTC
Résistance en compression (en lbs/po^2)				
•Production 1992	•après 3 jours de mûrissement : les résistances mesurées sont nulles •après 56 jours de mûrissement : moyenne : 527 plage : 194-881	200 environ	50 minimum lorsque la période de prise du stablex est terminée	Deux résultats sur six après 56 jours ont été vérifiés et validés par le laboratoire central du ministère des Transports.
•Productions 1989, 1990,1991	•après 56 jours de mûrissement: (moyennes annuelles) : 1989 535 1990 359 1991 648 •en février 1990 : 10 valeurs journalières étaient inférieures à la norme de 50 •de mars à décembre 1990 : 10 valeurs journalières étaient inférieures à la norme de 50	200 environ	50 minimum	La qualité de l'ajout cimentaire explique les valeurs non conformes au certificat
Conductivité hydraulique (cm/sec)				
•Production 1992	•plage : 3,2 x 10^{-9} à 5.18 x 10^{-7}	De l'ordre de 10^{-7}	10^{-6} maximum après 28 jours de mûrissement	Résultats conformes au certificat et aux attentes de l'étude d'impact.

. **Résistance en compression**

Outre les parties non récupérées (en moyenne 25% à 35%) et celles pour lesquelles il est impossible d'effectuer l'essai en raison de leur petite dimension, la moyenne est 15 fois supérieure aux exigences spécifiques dans l'autorisation de 1986 (50 lb/po^2) et à près de 4 fois le critère mentionné dans l'étude d'impact (200 lb/po^2).

VALEUR MOYENNE DES RÉSISTANCES EN COMPRESSION (LB/PO^2)			
TEMPS DE MATURATION	**3 JOURS**	**56 JOURS**	**MATURITÉ**
STABLEX enfoui			
. carotté avant 1992			562
. carotté en 1992			755
STABLEX mûri en laboratoire			
. productions 1989, 1990, 1991		514*	
. production 1992 (pour les fins de l'étude)	0	527	900 (évalué)
. expérience 1990	0	400	≈800

* 3% des valeurs ne respectent pas l'exigence de 50 lb/po^2 spécifié dans le certificat d'autorisation

. **Conductivité hydraulique** (coefficient de perméabilité)

Outre les parties non récupérées et celles pour lesquelles il est impossible d'effectuer l'essai en raison de leur petite dimension, une conductivité inférieure à l'exigence du certificat d'autorisation ($< 10^{-6}$cm/sec après 28 jours) et aux énoncés contenus dans l'étude d'impact (10^{-7}cm/sec) a été mesurée. Par conséquent, il y a conformité.

VALEUR MOYENNE DE CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (cm/sec) (Coefficient de perméabilité)		
TEMPS DE MATURATION	**28 À 31 JOURS**	**MATURITÉ**
STABLEX enfoui		
. carotté en 1992		$1{,}72 \times 10^{-7}$
STABLEX mûri en laboratoire		
. production 1992 (pour les fins de l'étude)	1×10^{-8}	

. **Gel-dégel**

Cet essai consiste à mesurer la perte de poids d'eau d'un échantillon soumis à douze (12) cycles de gel-dégel. Si la perte de poids est inférieure à 30%, après les douze cycles, le test est concluant.

Il s'avère que l'échantillon de stablex coulé en hiver se comporte comme la moyenne des quatre (4) autres échantillons; il résiste à une moyenne de 8 cycles de gel-dégel. STABLEX souligne que selon le Centre technique des eaux usées (CTEU) de Burlington, le test de gel-dégel s'applique normalement à des échantillons mûris en laboratoire jamais soumis aux intempéries. Il est alors supposé que si le test est réussi, le déchet solidifié demeurera intact pendant les opérations de mise en place dans la décharge et ce, jusqu'à ce qu'il soit recouvert et protégé des intempéries.

. **Teneur en eau**

Le stablex enfoui contient jusqu'à 55,3% d'eau pour une moyenne de 41,9%. A la sortie de l'usine, le stablex frais contient en moyenne 45% d'eau.

6.1.2 Les analyses chimiques

. **Analyse du stablex**

Ont été obtenus 1 270 résultats d'analyses portant sur:

- les cyanures totaux,
- la radioactivité,
- les métaux,
- les huiles et graisses totales,
- le carbone organique total (COT),
- les biphényles polychlorés (BPC),
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques totaux (HPAT),
- les hydrocarbures halogénés totaux (HHT),
- les hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux (HMAT),
- les composés phénoliques.

Outre les informations fournies sur le contenu du stablex, certains de ces résultats permettent de déterminer la conformité du stablex au certificat d'autorisation de 1986.

CONFORMITÉ AU CERTIFICAT D'AUTORISATION POUR LE CONTENU TOTAL EN COMPOSÉS ORGANIQUES					
	EXIGENCES DU CERTIFICAT D'AUTORISATION				
PARA-METRES	SOLUTION CONCENTRÉE	STABLEX FRAIS (HUMIDE)	STABLEX (SEC)	RÉSULTATS (SEC)	
				Moyenne	Maximale
COT	5%	4,4%	6,9%	3,7%	6,38%
BPC	-	4,0ppm	6,3ppm	0,12ppm	0,908ppm
HHT	-	20,0ppm	31,3ppm	0,28ppm	1,4ppm

L'ensemble des résultats démontre que le contenu total du stablex respecte le certificat d'autorisation.

. **Essais de lixiviation**

Deux (2) types d'essai de lixiviation ont été réalisés:

- celui prévu au Règlement sur les déchets dangereux, dont les normes de l'annexe III doivent être respectées, selon le certificat d'autorisation,

- celui de lixiviation dynamique, davantage représentatif des phénomènes naturels, développé par le CTEU.

Il est à noter que dans ses activités quotidiennes, STABLEX utilise l'essai de lixiviation Quick Extraction Procedure (QEP).

. **Essais de lixiviation selon la méthode du MENVIQ:**

Ont été obtenus 1 310 résultats d'analyses du lixiviat portant sur :

- les métaux,
- les cyanures,
- les sulfures,
- le pH,
- les anions,
- les huiles et graisses totales,
- le carbone organique,
- les BPC,
- les HPAT,
- les HHT,
- les HMAT,
- les composés phénoliques.

L'ensemble des normes du Règlement sur les déchets dangereux est respecté sauf en ce qui concerne les HMAT (5 forages sur dix) et les HHT (1 forage sur dix).

- Essais de lixiviation dynamique:

À partir de trois (3) essais, STABLEX a calculé des indices de lixiviabilité pour différents contaminants (COT, anions, métaux). Il est conclu que les anions sont très mobiles par diffusion et qu'au niveau des métaux, le plomb et le cadmium sont les plus mobiles. Toutefois, les critères du CTEU pour l'enfouissement sont respectés.

- Comparaison des analyses chimiques avec l'étude d'impact:

Selon STABLEX, des différences fondamentales existent entre les essais de lixiviation utilisés à l'époque de l'étude d'impact et ceux utilisés actuellement; STABLEX évalue que les résultats obtenus en 1992 tout de même comparables aux énoncés de l'étude d'impact.

6.2 L'eau contenue dans les cellules

6.2.1. La qualité

Neuf cent douze (912) résultats d'analyses ont permis de caractériser l'eau des cinq cellules recouvertes; ces analyses portent essentiellement sur les mêmes paramètres que les essais de lixiviation du MENVIQ énumérés précédemment.

Aucune norme ne régit la contamination de l'eau contenue dans les cellules. Par ailleurs, STABLEX doit respecter en vertu de son certificat d'autorisation, des normes de lixiviation sur le produit frais à la sortie de l'usine, avant son enfouissement, pour les métaux et pour les composés organiques; à cette fin, il utilise le test de lixiviation Q.E.P.

STABLEX, à partir des résultats de ce test utilisé à l'usine, convertit par des équations mathématiques les concentrations lixiviables totales de contaminants du stablex frais en concentrations dans l'eau du stablex en place dans une cellule. Les résultats obtenus sont alors comparés à la qualité de l'eau mesurée dans les cellules. Cet exercice a été effectué pour les métaux, les cyanures et les phénols.

Selon STABLEX, les concentrations effectives de composés solubles présentes dans l'eau se situent en deçà des quantités calculées à partir des exigences s'appliquant à l'essai de lixiviation Q.E.P. inscrites au certificat d'autorisation de 1986. Elle ajoute que ces valeurs témoignent des mécanismes de fixation physico-chimiques qui apparaissent après que le matériau soit mis en place.

6.2.2 La quantité

L'eau libre dans les cellules se retrouve dans les vacuoles et les discontinuités du stablex et dans les remblais de sable tapissant le fond et les parois de la cellule.

Par des mesures de niveau d'eau, l'eau libre dans les cellules a été évaluée à environ 4,3%, ce qui correspond pour chaque cellule aux volumes suivants:

CELLULE	NIVEAU D'EAU (m)	QUANTITÉ D'EAU LIBRE (m^3)
1.1	68,22	1 376
1.2	67,73	1 978
1.3	67,83	3 053
1.4	68,96	4 257
2.1	67,56	3 741
TOTAL		14 405 m^3

Selon ces essais, une (1) à trois (3) années seront requises pour rabattre le niveau d'eau à 66,5 mètres, niveau recommandé dans l'étude hydrogéologique.

Par ailleurs, le profil de la surface d'eau libre ayant servi aux calculs d'évaluation du volume n'étant pas suffisamment précis, le pourcentage d'eau libre contenue dans une cellule devra être réévalué ainsi que le temps de pompage pour atteindre le niveau recommandé de 66,5 mètres.

6.3 Recommandations de STABLEX

- Par rapport à la qualité du produit, les principales recommandations sont :

. poursuivre la recherche et le développement sur l'amélioration du stablex, notamment par la réduction de la granulométrie des déchets avant les traitements chimiques;

. ajouter au procédé actuel la déshydratation des déchets ayant une teneur élevée en eau ce qui permettra de réduire l'eau libre dans le stablex;

. en ce qui concerne les HMAT et les HHT, développer un programme de suivi pour ces substances.

- Par rapport à la qualité et à la quantité d'eau:

. pomper les puits-maîtres régulièrement pour abaisser et maintenir le niveau d'eau à 66,5 mètres;

. effectuer un suivi des niveaux d'eau dans les cellules pour mesurer plus précisément la quantité d'eau et définir plus exactement le pourcentage d'eau libre;

. conformer sa procédure d'échantillonnage et de purges des puits à celle du devis préparé pour l'étude.

6.4 Analyse du Comité technique consultatif

A partir des résultats, le CTC a considéré l'interprétation avancée par STABLEX et élaboré sa propre analyse.

- Échantillonnage du stablex enfoui

L'échantillonnage du stablex provenant des cinq cellules a été réalisé de façon adéquate. Le taux de récupération des carottes de forage est cependant variable et on a remarqué qu'il y avait présence régulière de débris (bois, plastique; métal) dans le matériel et que le stablex était parfois friable.

- Propriétés physiques

Les segments de carottes de forage ont été sélectionnés afin d'être libres de toute fissure ou fracture, comme l'exigeait le devis, pour être soumis aux essais de résistance en compression, de conductivité hydraulique et de gel-dégel. L'examen des carottes de forage démontre qu'une faible fraction des carottes pouvait servir à ces essais physiques. Ces considérations amènent le CTC à la conclusion que les résultats obtenus sur le stablex enfoui pour ces propriétés ne représentent que celles du stablex monolithique non fissuré contenu dans les cellules et ne tiennent pas compte des sections plus faibles (présence de débris, fissures, jonctions entre deux coulées, etc.). Il serait cependant techniquement impossible d'obtenir des valeurs plus représentatives, compte tenu des exigences inhérentes aux essais.

- **Résistance en compression**

La résistance moyenne obtenue sur les carottes testées est de 755 lb/po^2. Cette valeur, que STABLEX qualifie d'excellente, respecte l'exigence du certificat d'autorisation (50 lb/po^2) lorsque la période de prise est terminée, et la valeur prévue à l'étude d'impact (200 lb/po^2).

STABLEX ne souligne peu dans son interprétation le fait que les valeurs obtenues ne sont représentatives que des meilleures sections des carottes du stablex foré.

Dans le cadre de l'évaluation statistique de la résistance en compression du stablex mûri en laboratoire pour les années 1989, 1990 et 1991, STABLEX indique que 3% de la production a une résistance inférieure à 50 lb/po^2 après 56 jours de mûrissement. Selon elle, ce pourcentage diminuerait de façon appréciable à la fin de la prise cimentaire. Selon le CTC, il n'est pas évident qu'il y a un gain à long terme de résistance mécanique pour atteindre la norme de 50 lb/po^2 pour ces échantillons.

- **Conductivité hydraulique**

La valeur moyenne trouvée (1,72 x 10^{-7}cm/s) et toutes les valeurs individuelles satisfont aux critères fixés au certificat (10^{-6}cm/s) et à l'étude d'impact (ordre de grandeur de 10^{-7}cm/s).

Encore une fois, ces essais ont été effectués sur les meilleures sections des carottes de stablex, et ce, en raison des exigences inhérentes à la méthode.

- **Gel-dégel**

STABLEX a réalisé, tel que prévu au devis, des essais de gel-dégel sur du stablex provenant des cellules, bien que la méthode soit prévue pour des échantillons mûris en laboratoire.

Seul un des échantillons sur cinq a réussi l'essai; ces résultats sont prévisibles à cause de la forte teneur en eau du stablex. De plus, il n'est pas impossible que les forages aient rendu le matériel plus friable. Par ailleurs, une partie du matériel a pu avoir déjà subi quelques cycles de gel-dégel. Par conséquent, le CTC considère qu'il est important que le stablex soit rapidement recouvert dans les périodes où il y a des variations de température permettant le gel et le dégel.

- **Teneur en eau**

Le CTC est d'avis que la teneur en eau dans le stablex, évaluée à 42%, ainsi que le ratio eau/ciment dans la formulation sont élevés. STABLEX omet d'expliquer les impacts de cette teneur en eau sur les propriétés physiques ainsi que sur la quantité et la qualité de l'eau présente dans les cellules. De son côté, le CTC croit qu'une teneur en eau élevée a un impact négatif et devrait être réduite.

La proposition de STABLEX de déshydrater les déchets à leur arrivée pourrait avoir comme conséquence de diminuer la teneur en eau dans le stablex. Bien que le CTC soit en principe en accord avec cette diminution d'eau, la proposition devra être étayée par STABLEX et évaluée par le MENVIQ tant au niveau légal qu'environnemental.

Comparaison entre les propriétés physiques

Les résultats obtenus sont très variables pour les divers échantillons. Ceci est une indication que le stablex n'est pas un matériel uniforme dont les propriétés sont constantes. STABLEX explique ceci par le fait que le stablex est composé d'une multitude de déchets différents. Le CTC considère cette raison valable mais croit qu'il ne faut pas écarter la possibilité que certains autres aspects relatifs au procédé lui-même (teneur en ciment, teneur en eau, efficacité du mélange, conditions climatiques lors de la mise en place, etc.) puissent affecter les propriétés physiques du stablex.

Le CTC a comparé entre eux les divers résultats d'essais physiques afin de vérifier s'il est possible de dégager une certaine tendance. Ainsi, les résultats ont été placés par ordre croissant afin de déterminer pour chacun des paramètres (% d'eau, masse volumique, porosité, résistance en compression et densité relative) les échantillons qui avaient les meilleures performances. Il ressort que :

. les échantillons provenant de la cellule 1.1 contiennent relativement plus d'eau, ont une plus faible masse volumique, une plus grande porosité, n'ont pas résisté au test de gel-dégel et avaient les plus faibles valeurs de résistance en compression; à l'opposé, les échantillons provenant de la cellule 1.4 avaient une plus faible teneur en eau, une plus grande masse volumique, une plus faible porosité et l'échantillon testé a réussi l'essai de gel-dégel.

Il ne s'agit là que de tendances. Toutefois il est rassurant que pour chacun des extrêmes (le «meilleur» stablex ainsi que le «moins bon»), l'ensemble des valeurs va dans le même sens. Il s'agit là d'une certaine validation du choix des méthodes d'essais utilisées et de la qualité du travail effectué.

Propriétés du stablex coulé en hiver

La comparaison des résultats obtenus à partir d'un forage d'une coulée hivernale et des forages des coulées estivales n'a pas démontré de différence significative.

Selon STABLEX, la plasticité du stablex frais et le développement lent des résistances mécaniques sont des propriétés désirables pour s'assurer que le gel n'a pas de conséquences importantes sur le développement ultime de ses propriétés physiques. Il s'agit d'éviter le gel du stablex une fois que les liens cimentaires ont commencé à se développer.

Le CTC accepte cette explication. Toutefois, comme il est d'avis que la teneur en eau devrait être diminuée, il s'ensuivrait que la plasticité ainsi que la vitesse de développement des résistances mécaniques seraient affectées. Dans une telle éventualité, le mode actuel de placement du stablex dans les cellules en hiver devrait être reconsidéré.

. Propriétés chimiques du stablex

Analyses sur le contenu total

Le certificat d'autorisation de décembre 1986 exige un contrôle des paramètres organiques en précisant des exigences à respecter sur le contenu total du stablex. Les résultats individuels (voir tableau 2A) sont dans tous les cas inférieurs aux critères de référence. Les moyennes des résultats des BPC et des composés organiques halogénés sont de beaucoup inférieures aux exigences imposées. Le carbone organique total (COT) est inférieur à la limite imposée de 5% dans la solution concentrée (solution de déchets traités et consolidés, avant l'ajout de matières cimentaires). Ces résultats sont en accord avec l'étude d'impact de 1980 qui précise que le procédé Sealosafe ne s'applique qu'aux déchets contenant moins de 3 à 5% de composés organiques.

Par voie de conséquence, aucune anomalie en composés organiques n'a été détectée dans le contenu total du stablex, en rapport avec les exigences du certificat d'autorisation.

Essais de lixiviation selon la méthode du MENVIQ

Les résultats des essais de lixiviation selon la méthode du MENVIQ sur le stablex enfoui carotté en 1992 et ceux sur le stablex enfoui des cellules 1.3 et 1.4 carotté avant 1992, sont inférieurs aux normes de lixiviation de la classe 1 de l'Annexe III du Règlement sur les déchets dangereux, à l'exception des HMAT (6 forages sur dix) et des HHT (2 forages sur dix) pour le stablex prélevé en 1992, qui sont supérieurs à la norme de 1,0 mg/l applicable à ces paramètres.

Forage 1.1B: 2,8 mg/l de HMAT
Forage 1.2A: 10,14 mg/l de HMAT
Forage 1.3A: 3,11 mg/l de HMAT
Forage 1.3B: 3,75 mg/l de HMAT
Forage 1.4A: 1,09 mg/l de HMAT
Forage 2.1B: 1,54 mg/l de HMAT

Forage 1.2A: 2,815 mg/l de HHT
Forage 1.3A: 1,134 mg/l de HHT

À la lumière de ces résultats, on peut conclure que le stablex a certaines caractéristiques d'un déchet dangereux lixiviable. Soulignons qu'en ce qui a trait aux composés inorganiques seulement, le stablex a le comportement d'un déchet spécial puisque leurs concentrations excèdent les normes prévues au Règlement sur les déchets solides sans excéder celles du Règlement sur les déchets dangereux.

De son côté STABLEX évalue qu'il y a dépassement de la norme des HMAT dans cinq forages et de celle des HHT dans un forage. Elle écarte la valeur des HMAT dans le forage 1.4A et celle des HHT dans le forage 1.3A car elles ne sont que légèrement supérieures aux normes.

STABLEX indique dans son rapport que les concentrations mesurées sont surévaluées. Selon les valeurs obtenues par le laboratoire de TECHNITROL-ECO et celui du MENVIQ, cette surévaluation se limiterait à un facteur pouvant atteindre 2,0, pour les HMAT seulement. Si tel est le cas, quatre des six valeurs pour les HMAT demeurent supérieures aux normes.

La présence de contaminants organiques dans le lixiviat du stablex amène le CTC à se questionner sur :

- les critères d'acceptation de ces substances au procédé et ce, même en deçà des 3% à 5% avancés comme seuil maximal pour les composés organiques dans l'étude d'impacts, lequel s'est traduit en une norme de 5% dans la solution concentrée inscrite au certificat d'autorisation,

- la pertinence d'utiliser seulement des méthodes globales de mesures des composés organiques (COT et TOX),

- le contrôle effectué par STABLEX pour satisfaire aux normes des HMAT et des HHT inscrites dans le certificat d'autorisation.

STABLEX allègue qu'elle effectue les contrôles requis par son certificat d'autorisation selon les méthodes qui y sont précisées Par ailleurs, elle s'engage à élaborer un programme de suivi de ces substances.

Il faut de plus souligner que STABLEX a établi une comparaison entre les résultats obtenus lors de ces essais et les résultats qui avaient été soumis dans le cadre de l'étude d'impact de 1980. De même, le CTC a évalué que les résultats obtenus en 1992 pour certains métaux et anions sont semblables à ceux énoncés dans l'étude de 1980, malgré le fait que les méthodes de lixiviation utilisées à l'époque diffèrent de celles utilisées dans la présente étude.

Essais de lixiviation dynamique

Tel que requis, STABLEX a effectué des tests de lixiviation dynamique sur des échantillons provenant de forages 1.3A, 1.3B et 2.1B. Les coefficients de diffusion ont été calculés ainsi que les indices de lixiviabilité. Les indices obtenus pour les métaux (Cu, Ni, Pb, Cd, Hg, Cr) respectent les critères établis par le CTEU, pour l'enfouissement de ce type de matériel (indice de 8).

- **La qualité et la quantité d'eau dans les cellules**

Notons que l'étude d'impacts et le certificat d'autorisation de 1986 ne recèlent aucune indication concernant la qualité et la quantité d'eau dans les cellules.

Selon l'évaluation du CTC, l'eau libre dans les cellules provient en proportion non déterminée,

- de l'excès d'eau contenue dans le stablex,
- du milieu environnant saturé d'eau,
- des précipitations.

L'analyse de l'eau libre révèle qu'elle se comporte comme un déchet dangereux pour les paramètres mentionnés dans le tableau suivant :

RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE L'EAU DES CELLULES DÉPASSANT LES NORMES DU RÈGLEMENT SUR LES DÉCHETS DANGEREUX

PARAMÈTRES (mg/l)	1,1	1,2	1,3	1,4	2,1	NORMES
Cuivre	15,4	34,5	65,0	-	19,0	5,0
Nickel	17,1	21,6	16,6	9,1	8,0	5,0
Huiles et graisses	39	130	93	32	-	30,0
HMAT	1,7*	-	2,5	-	-	1,0
Composés phénoliques	4,0-12,2*	3,7	4,0	5,7	3,0	1,0

*: 2e campagne d'échantillonnage
-: valeur inférieure à la norme

De plus, pour les paramètres du tableau précédent, l'eau est également plus contaminée que dans le lixiviat du stablex.

Le CTC considère qu'il est effectivement normal que la concentration des espèces solubles présentes dans l'eau des cellules soit relativement élevée en raison de l'équilibre qui s'établit avec le stablex. Par ailleurs, l'exercice mathématique effectué par STABLEX, à l'aide du test QEP, sur les concentrations de composés solubles ne représentent pas les conditions naturelles retrouvées dans les cellules; ce constat est similaire à celui de STABLEX. Il n'a cependant pu établir de relation entre les propriétés physiques du stablex et les caractéristiques physico-chimiques de l'eau.

La forte quantité d'eau présente initialement dans le stablex (45%) pourrait être un facteur responsable de la présence des contaminants dans l'eau libre. Le constat que l'eau des cellules est plus chargée que le lixiviat du stablex porte à croire que ce dernier relargue des contaminants avant la prise cimentaire.

Or, une partie de l'excès d'eau dans le stablex, non nécessaire au développement des liens cimentaires, pourrait être extirpée à la suite du placement au site. Les couches successives de stablex coulées dans les cellules occasionneraient des pressions sur les strates inférieures qui libéreraient leur eau excédentaire; cette eau constituant une partie de l'eau libre, entraînerait lors de sa libération des contaminants à l'extérieur du solide. Ce sont:

- les contaminants organiques qui ne subissent pour la plupart aucun traitement dans le procédé et qui ne sont pas tous retenus par la matrice cimentaire,

- certains métaux possiblement liés à des molécules organiques (chélatants) qui les rendent difficiles à insolubiliser.

Par ailleurs, en ce qui a trait à la stabilité des concentrations de contaminants dans l'eau, il est très improbable que ces dernières puissent augmenter substantiellement avec le temps. Des paramètres tels que la conductivité, la teneur en solides dissous ainsi que la concentration en ions chlorures indiquent que l'eau des cellules constitue une solution relativement saturée de sorte que l'eau a pratiquement atteint sa capacité maximale de dissolution. Dans le cas présent, puisqu'il n'y a pas un phénomène important d'écoulement de l'eau de la cellule et de remplacement de celle-ci, il est permis de conclure que l'équilibre actuellement atteint ne se modifiera que très lentement et, pour cette raison, il est tout à fait justifiable d'utiliser les résultats mesurés pour effectuer des prévisions à long terme, notamment avec le logiciel "Pollute".

Il ressort de cette analyse que :

- les énoncés de l'étude d'impact sont respectés quant aux propriétés physiques mesurées sur le stablex enfoui et semblables pour les quelques propriétés chimiques qui se prêtent à une comparaison;

- les exigences du certificat d'autorisation sont respectées, sauf en ce qui concerne le lixiviat du stablex pour les HMAT et les HHT, bien que STABLEX effectue les analyses requises;

- les propriétés du stablex coulé en hiver se comparent à celles du stablex coulé en été;

- le stablex a une teneur en eau élevée;

- les contaminants dans l'eau des cellules proviendraient en partie de l'excès d'eau dans le stablex libérée avant sa prise cimentaire.

- le caractère de déchet dangereux du produit et la qualité de l'eau des cellules, bien qu'ils ne compromettent pas la sécurité environnementale du lieu d'enfouissement amènent le CTC à recommander d'optimiser certaines étapes du procédé de STABLEX.

En résumé, le CTC considère que :

- STABLEX doit mettre en oeuvre à court terme un contrôle sur les HMAT et les HHT,

- dans un processus destiné à améliorer la qualité du stablex, lequel devrait être inscrit dans de futures autorisations, il y a lieu d'examiner :

    - les critères d'acceptation au procédé des substances organiques présentes dans les déchets;

    - les normes de la qualité du stablex à sa sortie de l'usine, notamment pour les substances organiques et certains métaux (cuivre, nickel),

    - les moyens pour réduire la teneur en eau dans le stablex, dont la proposition avancée en ce sens par STABLEX.

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU COMITÉ TECHNIQUE CONSULTATIF

Le CTC a procédé à l'examen de tous les résultats d'analyses, de toutes les interprétations et de toutes les conclusions et recommandations de STABLEX ainsi qu'à l'élaboration de sa propre analyse de façon à établir son interprétation, ses conclusions et ses recommandations.

Sont reprises dans ce chapitre l'ensemble des conclusions auxquelles en est arrivé le CTC.

Le contrôle de qualité

Le vérificateur externe a exécuté son mandat; les rapports produits ont été analysés et il s'avère que le travail de contrôle fut fait adéquatement. Ces rapports et les contrôles de terrain et de laboratoire du MENVIQ ainsi que l'analyse de tous les documents techniques appuyant les rapports synthèses de STABLEX permettent d'affirmer:

- que l'ensemble des travaux de forage, de prélèvement, de préparation d'échantillons ainsi que les analyses de laboratoire ont été effectués conformément aux devis préalablement approuvés par le MENVIQ; quelques procédures qui ont été modifiées lors de l'exécution des travaux ont été discutées et jugées acceptables par les représentants spécialistes du MENVIQ.

Par conséquent, les résultats d'analyses obtenus sont jugés scientifiquement valables et recevables.

Les objectifs des études

Les rapports soumis par l'entreprise sont acceptables sous réserve des commentaires contenus au présent document. L'interprétation des résultats aurait cependant pu être davantage développée et certaines conclusions plus objectives. Les conclusions que le CTC en tire sont à l'effet que les études répondent aux objectifs visés, à savoir :

- quant au stablex

. Vérifier la similarité de son comportement à celui prévu dans l'étude d'impact :

- Les propriétés physiques (résistance en compression, conductivité hydraulique) et chimiques (essais de lixiviation pour certains métaux et anions) sont similaires.

. Vérifier sa conformité au certificat d'autorisation:

- Les propriétés physiques (résistance en compression, conductivité hydraulique) mesurées dans le cadre de l'étude sont conformes au certificat d'autorisation. Il s'avère toutefois qu'un pourcentage d'au plus 3% d'essais réalisés en 1989, 1990 et 1991 ne satisfait pas à l'exigence de résistance en compression de 50 lb/po^2.

- Les propriétés chimiques (contenu total de composés dans le stablex, résultats de lixiviation) sont conformes au certificat d'autorisation sauf pour le lixiviat des hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux (HMAT) dans six (6) forages sur dix (10) et pour le lixiviat des hydrocarbures halogénés totaux (HHT) dans deux (2) forages sur dix (10), et ce, bien que STABLEX effectue les analyses requises.

- quant à l'eau dans les cellules

. Évaluer sa quantité:

- La teneur en eau contenue dans le stablex s'élève à environ 42% alors que l'eau libre est évaluée à 4,3% soit 14 405 m^3 (5 cellules fermées). Cette évaluation, très approximative, fera l'objet de nouvelles mesures sur le terrain. Aucune spécification à cet égard n'est mentionnée à l'étude d'impact et dans le certificat d'autorisation.

. Évaluer sa qualité:

- L'eau possède, pour certains paramètres, les caractéristiques d'un déchet dangereux (cuivre, nickel, HMAT, huiles et graisses, composés phénoliques). Aucune spécification à cet égard n'est mentionnée à l'étude d'impact et dans le certificat d'autorisation.

. Évaluer son impact sur l'argile sous-jacente aux cellules:

- La perméabilité de l'argile (10^{-8}cm/sec) n'est pas altérée par l'eau contenue dans les cellules.

- quant au lieu d'enfouissement

. Évaluer ses impacts actuels sur la nappe d'eau souterraine:

- Sous les cellules, le contaminant traceur (chlorures) le plus mobile a migré d'environ 1 mètre, alors que les traceurs pour les métaux (cuivre) et pour les composés organiques (composés phénoliques) n'ont pas migré de façon mesurable.

- Au pourtour de la cellule-mère 2, le bruit de fond est altéré d'une façon significative par des chlorures, des sulfates, des nitrates et des fluorures dans une seule zone en aval, au niveau du sable (puits d'échantillonnage S-7, S-15) et ce, à des concentrations se situant au niveau des critères de potabilité de l'eau.

- Ailleurs, au pourtour de la cellule 1 et pour les autres horizons géologiques (argile et roc), aucune contamination significative n'a été identifiée.

. Évaluer ses impacts futurs sur la nappe d'eau captive (dans le roc);

- L'évaluation réalisée par le modèle mathématique indique qu'il n'y aura pas de concentrations de contaminants au-delà des normes de potabilité de l'eau, dans la nappe d'eau dans le roc.

. Évaluer ses impacts sur l'eau contenue dans les fossés périphériques;

- Au pourtour des cellules, le bruit de fond est altéré d'une façon significative dans une seule zone en aval de la cellule-mère 2, soit au niveau du point d'échantillonnage D-3, par des chlorures, des sulfates et des nitrates.

. Valider et mettre à jour l'étude hydrogéologique de 1981:

- Les caractéristiques hydrogéologiques ont été confirmées et précisées, à savoir:

. le sens de l'écoulement des eaux, en surface et dans le roc, et ses propriétés physiques,

. l'épaisseur du dépôt d'argile et ses caractéristiques (coefficient de perméabilité, capacité portante).

- quant au suivi environnemental

. Revoir le programme de suivi des eaux souterraines:

- Le nombre de puits servant au suivi a été réévalué ainsi que leur localisation et les paramètres ont été déterminés en fonction de leur potentiel de contamination selon leur concentration dans l'eau des cellules.

. Raffiner le programme de suivi de l'eau de surface:

- Les points d'échantillonnage ont été réduits de 2 (passant de 5 à 3), ont été localisés en des endroits plus significatifs en raison de la provenance des eaux reçues et de la vulnérabilité de la zone où ils se situent.

- quant à de nouveaux critères pour améliorer la performance environnementale du stablex

La qualité de l'eau des cellules est un indicateur permettant de mesurer la performance environnementale du stablex. Or, cette eau a les caractéristiques d'un déchet dangereux à cause des concentrations de certains composés organiques et de certains métaux qui seraient liés à des molécules organiques.

Ce constat incite le CTC à recommander des interventions visant particulièrement les composés organiques et la teneur en eau du stablex.

Attendu:

. que l'eau souterraine contenue dans le roc et l'argile n'a pas été altérée par les activités de STABLEX;

. qu'une seule zone dans l'horizon de sable et dans les eaux de surface en aval de la cellule-mère 2 a été altérée par rapport au bruit de fond,

. que la concentration maximale de cette contamination se situe au niveau des critères de potabilité de l'eau,

. que l'explication fournie par l'entreprise sur les causes de cette contamination à savoir l'épandage d'abat-poussière et de sel de déglaçage est plausible,

. que STABLEX propose un suivi permettant à court terme de confirmer, selon toute probabilité, l'origine de cette contamination,

- que STABLEX propose un suivi plus intense dans l'horizon de sable, en aval des deux (2) cellules-mères,

- que STABLEX suggère d'abaisser le niveau d'eau dans les cellules de façon à créer un gradient vers l'intérieur, ce qui éliminerait toute possibilité d'écoulement d'eau vers l'extérieur, au niveau de l'horizon du sable,

- que l'eau contaminée des cellules n'altère pas la perméabilité de l'argile,

- que la modélisation de la migration des contaminants indique que les critères de potabilité de l'eau seront en tout temps respectés dans la nappe d'eau captive,

- que STABLEX réalisera une modélisation des composés solubles avant le début de l'exploitation de chaque cellule-mère, afin d'assurer en tout temps le respect des normes du Règlement sur l'eau potable,

LE CTC CONSIDÈRE QUE LE LIEU D'ENFOUISSEMENT DE STABLEX CANADA INC. SIS À BLAINVILLE EST SÉCURITAIRE AU POINT DE VUE ENVIRONNEMENTAL À COURT, MOYEN ET LONG TERMES.

Attendu :

- que les propriétés physiques mesurées sur le stablex enfoui sont conformes au certificat d'autorisation et comparables à ce qui était prévu à l'étude d'impacts,,

- que les propriétés chimiques sont conformes au certificat sauf pour les HMAT et les HHT dans certains échantillons et ce malgré les analyses efffectuées,

- que la teneur en eau du stablex est élevée,

- que l'eau des cellules possède pour certains paramètres les caractéristiques d'un déchet dangereux,

- que l'eau des cellules proviendrait en partie de l'excédent d'eau chargée de contaminants du stablex,

- que STABLEX développera un contrôle plus spécifique que celui effectué actuellement sur les organiques,

- que STABLEX propose de déshydrater les déchets ayant une teneur en eau élevée, ce qui réduira l'eau libre dans le stablex,

LE CTC CONSIDÈRE QU'IL Y A LIEU QUE STABLEX METTE EN OEUVRE, À COURT TERME, UN CONTRÔLE SUR LES HMAT ET HHT, QU'IL Y A LIEU À MOYEN TERME, DANS LE CADRE D'UNE MODIFICATION DU CERTIFICAT D'AUTORISATION ET DANS UNE DÉMARCHE D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU STABLEX, D'OPTIMISER LE PROCÉDÉ ET À CETTE FIN D'EXAMINER, ENTRE AUTRES, LES CRITÈRES D'ACCEPTATION DES COMPOSÉS ORGANIQUES, LES NORMES SUR LA QUALITÉ DU STABLEX À LA SORTIE DE L'USINE AINSI QUE LE PROJET DE STABLEX DE DÉSHYDRATER LES DÉCHETS.

TROIS ÉTUDES SUR LA SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE DU SITE DE STABLEX CANADA INC. SIS À BLAINVILLE

Ce rapport est conforme aux discussions tenues par les membres du Comité technique consultatif et reflète leurs conclusions et recommandations.

Brigitte Bérubé
Chimiste, DRLL

Julien Y. Pelletier
Ingénieur, DRLL

Colin Bilodeau
Ingénieur, DEU

Alain Rochon
Hydrogéologue, DRLL

Francis Chénard
Ingénieur, DPGDLC

Serge St-Laurent
Chimiste, DPGDLC

Serge Goulet
Ingénieur, DPGDLC

Germain Tremblay
Chimiste, DL

Michel Ouellet
Hydrogéologue, DEU
- pour les travaux sur la modélisation

Bruno Vanier
Chimiste, DE

Michelle Page-Melançon
Directrice régionale, DRLL

ANNEXE 1

LISTE DES RAPPORTS RÉALISÉS PAR STABLEX ET SES CONTRACTANTS

ÉTUDE 1 :

STABLEX CANADA INC., TECSULT INC., décembre 1992 : Étude 1; Évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex des cinq cellules existantes, vol.1.

TECSULT INC., STABLEX CANADA INC., décembre 1992 : Étude 1; Évaluation des propriétés mécaniques et physico-chimiques du stablex des cinq cellules existantes,(annexe), vol.2.

FORATEK INC., février 1992 : Étude 1; SChéma d'installation du tubage de surface.

STABLEX CANADA INC. : Étude 1; Photos des équipements de forage et de la cellule1.5.

STABLEX CANADA INC., mars 1992 : Étude 1; Rapport de forage.

FORATEK INC., mars 1992 : Étude 1; Rapport de forage.

STABLEX CANADA INC., février 1992 : Étude 1; Tableau détaillé des résultats de résistance en compression des carottes de forage.

STABLEX CANADA INC. : Étude 1; Graphique montrant la relation entre le ratio h/d et le facteur de correction des résistances en compression.

STABLEX CANADA INC. : Étude 1; Résultats des essais physico-chimiques du stablex des cellules 1.2, 1.3 et 1.4 (1987-1989).

STABLEX CANADA INC., août 1992 : Étude 1; Rapport d'analyse des essais de résistance en compression sur le stablex de production mûri en laboratoire (1989-1991).

STABLEX CANADA INC. : Étude 1; Représentation détaillée de l'équation 5.2.

STABLEX CANADA INC. : Étude 1; Suivi historique de la qualité de l'eau des puits-maîtres des cellules 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 et 2.1.

TECSULT INC., novembre 1992 : Étude 1; Modélisation de la migration des chlorures, du cuivre et des composés phénoloques dans l'argile sous les cellules.

TECHNITROL-ECO, octobre 1992 : Étude 1; Rapport final du vérificateur externe.

COGEMAT INC., juillet 1992 : Étude 1; Prélèvement d'échantillons d'argile sous les cellules 1,1 et 1,2.

COGEMAT INC., octobre 1992 : Étude 1 Forages TF-30, TF-31 et TF-32. Essais de perméabilité à long terme avec le liquide interstitiel contenu dans les cellules d'enfouissement nos. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 et 2.1 comme fluide de percolation.

ÉTUDE 2 :

STABLEX CANADA INC., TECSULT INC., décembre 1992 : Étude 2; Étude hydrogéologique du lieu d'enfouissement, vol. 1.

STABLEX CANADA INC., TECSULT INC., décembre 1992 : Étude 2; Étude hydrogéologique du lieu d'enfouissement (annexes), vol.2.

STABLEX CANADA INC., TECSULT INC., juillet 1992 : Étude 2; Fichiers des puits.

TECSULT INC. : Étude 2; Interprétation des essais de remontée des puits dans l'argile.

STABLEX CANADA INC. : Étude 2; Tableau des résultats du suivi environnemental.

TECSULT INC., novembre 1992 : Étude 2; Mise en place des puits d'échantillonnage.

TECHNITROL-ECO, octobre 1992 : Étude 2; Rapport final du vérificateur externe.

COGEMAT INC., juillet 1992 : Étude 2; Forages TF-30, TF-31 et TF-32. Essais de perméabilité en cellules oedométriques avec eau du site comme perméant, vol.I.

COGEMAT INC., juillet 1992 : Étude 2; Forages TF-3-, TF-31 et TF-32. Essais de perméabilité en cellules oedométriques avec eau du site comme perméant, vol.II

COGEMAT INC., août 1992 : Étude 2; Forages TF-30, TF-31 et TF-32. Anisotropie de la perméabilité.

COGEMAT INC., août 1992 : Étude 2; Forages TF-33, TF-34, TF-35 et TF-36. Sondages à l'endroit des puits d'échantillonnage d'eau A-6, A-7, A-8 et A-9.

LAFLEUR, Jean, École Polytechnique, juin 1992 : Étude 2; Rapport, essais de perméabilité en place.

ÉTUDE 3 :

STABLEX CANADA INC., TECSULT INC., novembre 1992 : Étude 3; Étude hydrologique du lieu d'enfouissement et du site de l'usine.

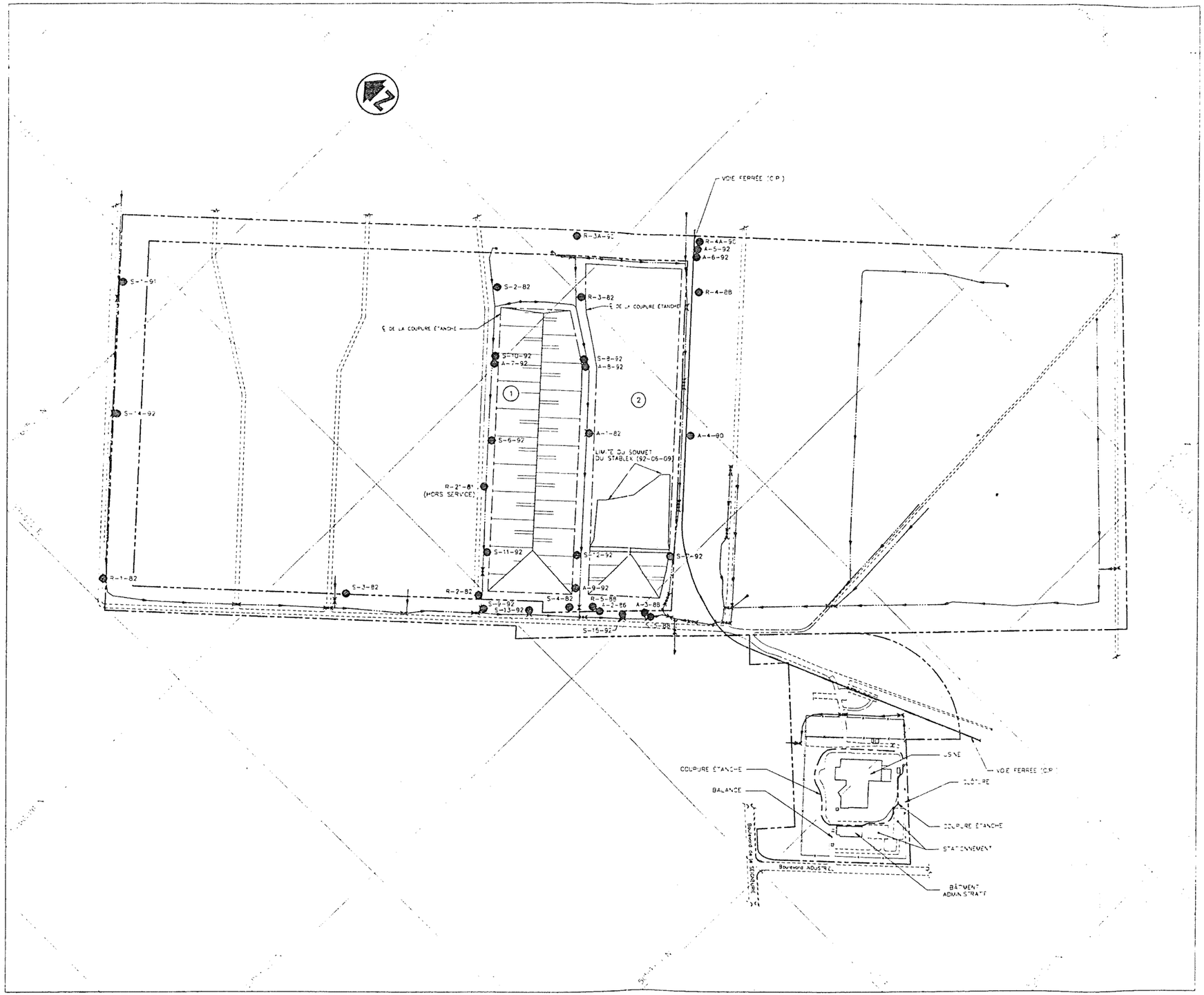
TECHNITROL-ECO, octobre 1992 : Étude 3; Rapport final du vérificateur externe.

ANNEXE 2

ORIGINE DES DÉCHETS ÉLIMINÉS CHEZ STABLEX
(en tonnes métriques)

ANNÉE	QUÉBEC	CANADA (Sauf le Québec)	ÉTATS-UNIS	HORS QUÉBEC (colonnes 3+4)	TOTAL (colonnes 2+5)
1983	11,073 (91%)	1.098 (9%)	53 (0,4%)	1,151 (9%)	12,224
1984	11,108 (39%)	2,203 (8%)	14,919 (53%)	17,122 (61%)	28,230
1985	10,623 (20%)	702 (1%)	42,879 (79%)	43,581 (80%)	54,204
1986	15,269 (25%)	4,338 (7%)	40,852 (68%)	45,190 (75%)	60,459
1987	19,349 (25%)	4,720 (6%)	51,842 (68%)	56,562 (75%)	75,911
1988	19,048 (20%)	7,811 (8%)	69,019 (72%)	76,830 (80%)	95,878
1989	38,877 (37%)	5,031 (5%)	61,058 (58%)	66,089 (63%)	104,966
1990	28,028 (43%)	1,911 (3%)	35,033 (54%)	36,944 (57%)	64,972
1991	24,142 (38%)	2,535 (4%)	37,266 (58%)	39,801 (62%)	63,943
1992*	N/D	N/D	N/D	N/D	43,112
TOTAL	177,517*** (32%)	30,349*** (5%)	352,921*** (63%)	383,270*** (68%)	603,899**

* De janvier à septembre
** Cumulatif jusqu'au 30 septembre 1992
*** Cumultaif jusqu'au 31 décembre 1991



VUE EN PLAN

1:2500

LÉGENDE

- LIMITE DE PROPRIÉTÉ
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT
- FOSSÉ
- ROUTE DE GRAVIER
- PONTEAU
- S-7-92 PUITS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DANS LE NUMÉRO 7 EXÉCUTÉ EN 1992
- A-5-92 PUITS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DANS LE NUMÉRO 5 EXÉCUTÉ EN 1992
- R-4-88 PUITS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DANS LE NUMÉRO 4 EXÉCUTÉ EN 1988
- (1) CELLULE-MÈRE NUMÉRO 1

ANNEXE 3

ÉCHELLE VISUELLE

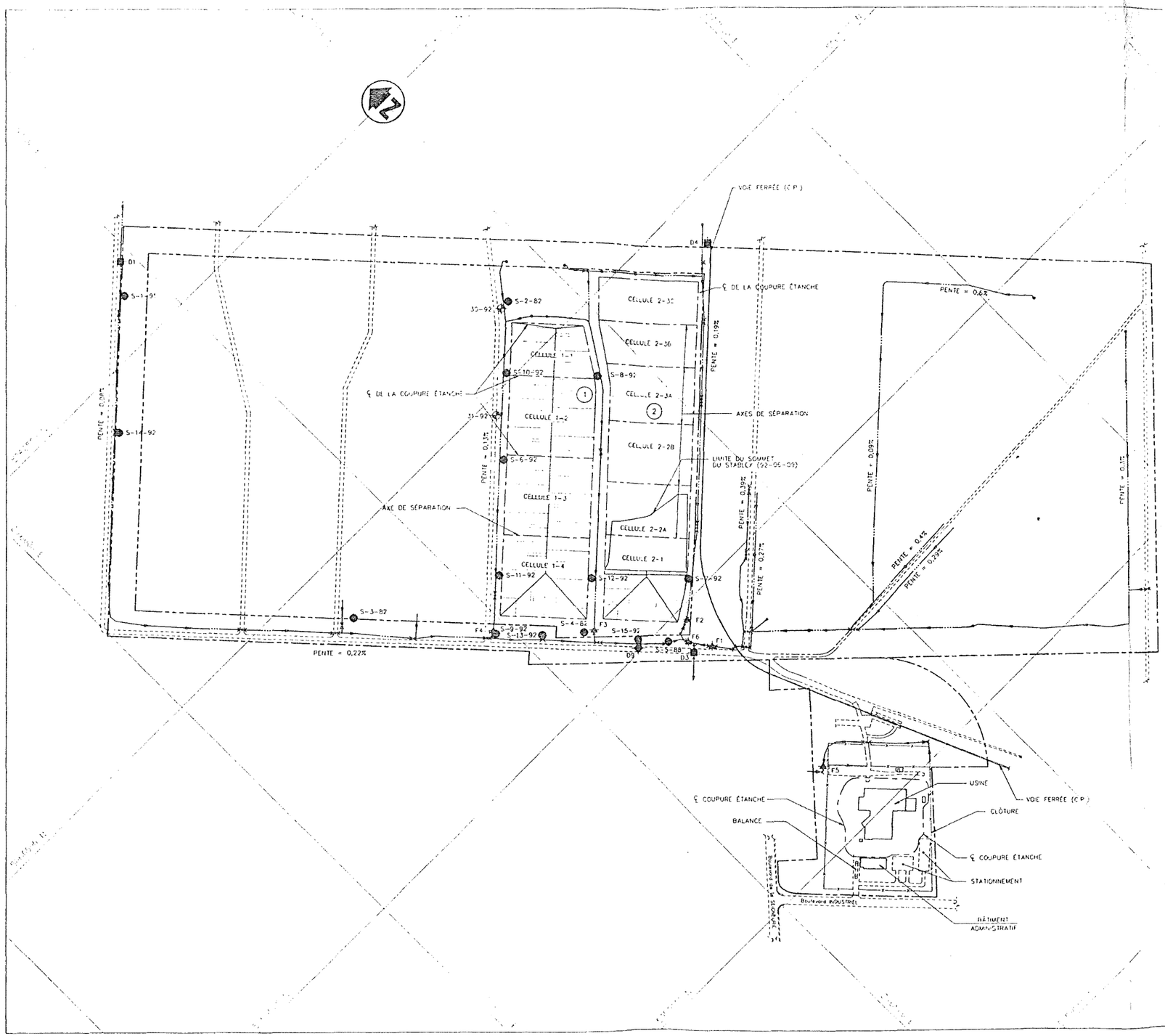
STABLEX CANADA INC

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
DU LIEU D'ENFOUISSEMENT, OCT. 1992

SITE D'ENFOUISSEMENT
LOCALISATION
DES PUITS D'ÉCHANTILLONNAGE

TECSULT

FIGURE 1.2



LÉGENDE :

- LIMITE DE PROPRIÉTÉ
- LIMITE EXTRAPOLÉE (APPROX.)
- FOSSÉ
- ROUTE OU GRAVIER
- 3 X — PONCEAU
- (1) — CELLULE MÈRE No 1
- S-8-92 — PUITS DANS LE SABLE NUMÉRO 8 EXÉCUTÉ EN 1992
- 30-92 — FORAGE NUMÉRO 30 EXÉCUTÉ EN 1992
- D1 — POINT DE MESURE DU DÉBIT ET DE LA QUALITÉ DE L'EAU
- F1 — POINT DE MESURE DU DÉBIT
- D9 — NOUVEAU POINT DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'EAU PROPOSÉ POUR LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

ANNEXE 4

VUE EN PLAN
1:2500

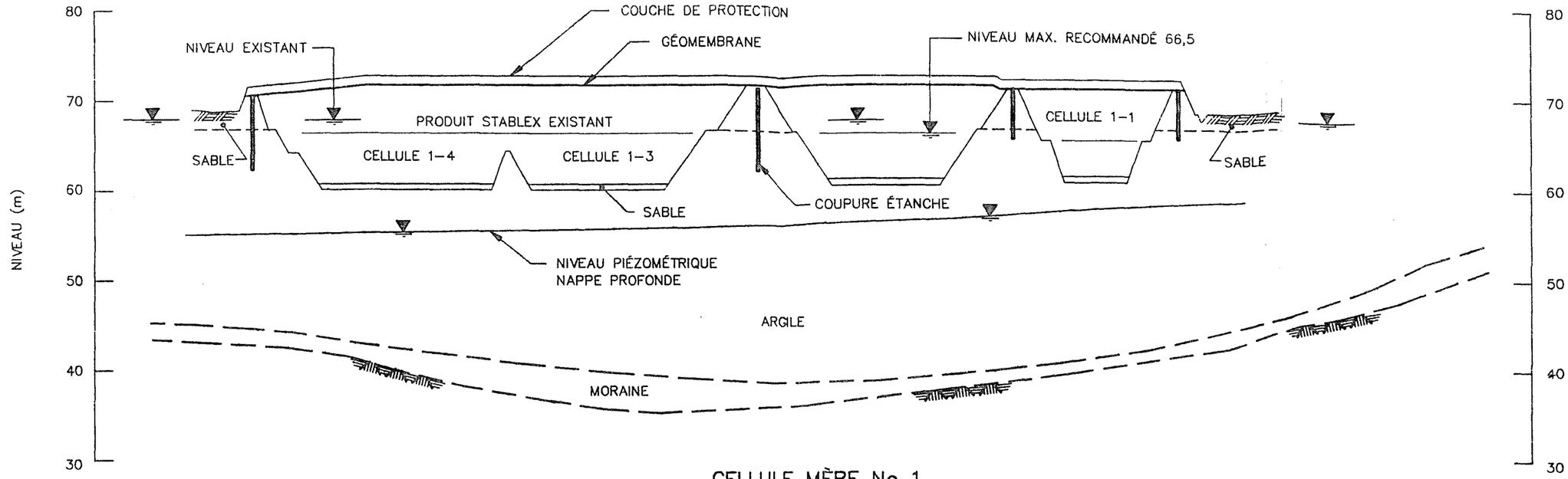
STABLEX CANADA INC

ÉTUDE HYDROLOGIQUE DU LIEU D'ENFOUISSEMENT ET DU SITE DE L'USINE
NOV. 1992

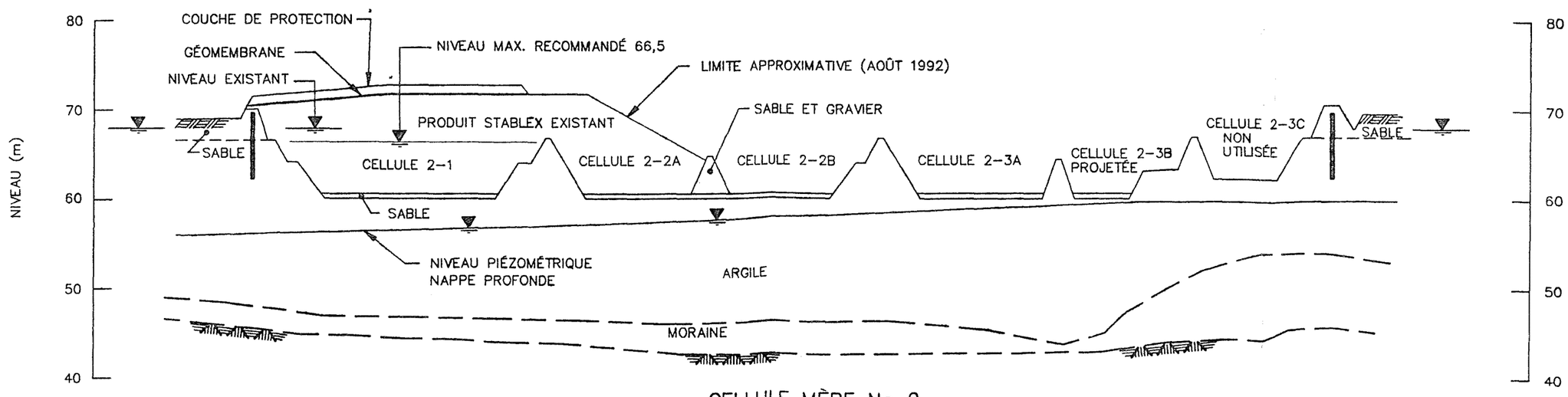
LOCALISATION DES POINTS DE MESURE DU DÉBIT ET DE LA QUALITÉ DE L'EAU

FIGURE 3.1

TECSULT



CELLULE MÈRE No 1



CELLULE MÈRE No 2

LÉGENDE

NIVEAUX PRÉSUMÉS DES INTERFACES GÉOLOGIQUES

TOIT DU ROCHER INTERPRÉTÉ

COUPES HYDROSTRATIGRAPHIQUES SOUS LES CELLULES MÈRES No 1 ET No 2

ÉCHELLE GRAPHIQUE

V: 5 25 m

H: 0 25 125 m

ANNEXE 5